SENATE SÉNAT

CANADA

First Session
Forty-second Parliament, 2015-16-17-18

Première session de la
quarante-deuxième législature, 2015-2016-2017-2018

Proceedings of the Standing Senate Committee on

Délibérations du Comité sénatorial permanent de l'

AGRICULTURE AND FORESTRY

AGRICULTURE ET DES FORÊTS

Chair:
The Honourable DIANE F. GRIFFIN

Présidente :
L'honorable DIANE F. GRIFFIN

Thursday, March 22, 2018

Le jeudi 22 mars 2018

Issue No. 46

Fascicule nº 46

Forty-first and forty-second meetings:

Study the potential impact of the effects of climate change on the agriculture, agri-food and forestry sectors

Quarante et unième et quarante-deuxième réunions :

Étude sur l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier

WITNESSES:
(*See back cover*)

TÉMOINS :
(*Voir à l'endos*)

53892-53897

STANDING SENATE COMMITTEE ON AGRICULTURE AND FORESTRY

The Honourable Diane F. Griffin, *Chair*

The Honourable Ghislain Maltais, *Deputy Chair*

and

The Honourable Senators:

Ataullahjan
Black (*Ontario*)
Dagenais
* Day
(or Mercer)
Doyle
Gagné
* Harder, P.C.
(or Bellemare)
(or Mitchell)
Mercer
Oh
Petitclerc
* Smith
(or Martin)
* Woo
(or Saint-Germain)

*Ex officio members

(Quorum 4)

COMITÉ SÉNATORIAL PERMANENT DE L'AGRICULTURE ET DES FORÊTS

Présidente : L'honorable Diane F. Griffin

Vice-président : L'honorable Ghislain Maltais

et

Les honorables sénateurs :

Ataullahjan
Black (*Ontario*)
Dagenais
* Day
(ou Mercer)
Doyle
Gagné
* Harder, C.P.
(ou Bellemare)
(ou Mitchell)
Mercer
Oh
Petitclerc
* Smith
(ou Martin)
* Woo
(ou Saint-Germain)

* Membres d'office

(Quorum 4)

Published by the Senate of Canada
Available on the Internet: http://www.parl.gc.ca

Publié par le Sénat du Canada
Disponible sur internet : http://www.parl.gc.ca

MINUTES OF PROCEEDINGS

CALGARY, Thursday, March 22, 2018
(94)

[*English*]

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day at 9:01 a.m., in the Sheraton South Room, Sheraton Cavalier, the chair, the Honourable Diane F. Griffin, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Griffin and Maltais (2).

In attendance: Aïcha Coulibaly, Analyst, Parliamentary Information and Research Services, Library of Parliament; Marcy Galipeau, Communications Officer, Senate Communications Directorate.

Also present: The official reporters of the Senate.

Pursuant to the order of reference adopted by the Senate on Thursday, March 9, 2017, the committee continued its study on the potential impact of the effects of climate change on the agriculture, agri-food and forestry sectors. (*For complete text of the order of reference, see proceedings of the committee, Issue No. 26.*)

WITNESSES:

Canadian Roundtable for Sustainable Beef:

Cherie Copithorne-Barnes, Chair;

Reynold Bergen, Research Director, Beef Cattle Research Council.

Biological Carbon Canada:

Graham Gilchrist, Chief Executive Officer.

Alberta Greenhouse Growers Association:

Anna De Paoli, Consultant to the Alberta Greenhouse Growers Association.

As an individual:

Douglas J. Cattani, Department of Plant Science, University of Manitoba.

Alberta Innovates:

Christine Murray, Director, Agricultural Technologies.

InnoTech Alberta:

Ross Chow, Executive Director.

The chair made a statement.

Ms. Copithorne-Barnes and Mr. Gilchrist made statements and, together with Mr. Bergen, answered questions.

At 10:12 a.m., the committee suspended.

At 10:23 a.m., the committee resumed.

Ms. De Paoli and Mr. Cattani made statements and answered questions.

PROCÈS-VERBAUX

CALGARY, le jeudi 22 mars 2018
(94)

[*Traduction*]

Le Comité sénatorial de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui, à 9 h 1, dans la salle Sheraton Sud du Sheraton Cavalier, sous la présidence de l'honorable Diane F. Griffin (*présidente*).

Membres du comité présents : Les honorables sénateurs Griffin et Maltais (2).

Également présentes : Aïcha Coulibaly, analyste, Service d'information et de recherche parlementaires, Bibliothèque du Parlement; Marcy Galipeau, agente de communications, Direction des communications du Sénat.

Aussi présents : Les sténographes officiels du Sénat.

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 9 mars 2017, le comité poursuit son étude sur l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier. (*Le texte intégral de l'ordre de renvoi figure au fascicule nº 26 des délibérations du comité.*)

TÉMOINS :

Table ronde canadienne sur le bœuf durable :

Cherie Copithorne-Barnes, présidente;

Reynold Bergen, directeur de recherche, Conseil de recherche sur les bovins de boucherie.

Biological Carbon Canada :

Graham Gilchrist, chef de la direction.

Association des serristes de l'Alberta :

Anna De Paoli, consultante auprès de l'Association des serristes de l'Alberta.

À titre personnel :

Douglas J. Cattani, Département de science végétale, Université du Manitoba.

Alberta Innovates :

Christine Murray, directrice, Technologies de l'agriculture.

InnoTech Alberta :

Ross Chow, directeur général.

La présidente ouvre la séance.

Mme Copithorne-Barnes et M. Gilchrist font des exposés puis, avec l'aide de M. Bergen, répondent aux questions.

À 10 h 12, la séance est suspendue.

À 10 h 23, la séance reprend.

Mme De Paoli et M. Cattani font des exposés, puis répondent aux questions.

At 11:07 a.m., the committee suspended.

At 11:15 a.m., the committee resumed.

Ms. Murray and Mr. Chow made statements and answered questions.

At 11:56 a.m., the committee adjourned to the call of the chair.

ATTEST:

CALGARY, Thursday, March 22, 2018
(95)

[*English*]

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day at 1:17 p.m., in the Sheraton South Room, Sheraton Cavalier, the chair, the Honourable Diane F. Griffin, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Griffin and Maltais (2).

In attendance: Aïcha Coulibaly, Analyst, Parliamentary Information and Research Services, Library of Parliament; Marcy Galipeau, Communications Officer, Senate Communications Directorate.

Also present: The official reporters of the Senate.

Pursuant to the order of reference adopted by the Senate on Thursday, March 9, 2017, the committee continued its study on the potential impact of the effects of climate change on the agriculture, agri-food and forestry sectors. (*For complete text of the order of reference, see proceedings of the committee, Issue No. 26*).

WITNESSES:

As individuals:

Guillermo Hernandez Ramirez, Assistant Professor, Department of Renewable Resources, University of Alberta;

William Shotyk, Bocock Chair for Agriculture and the Environment, Department of Renewable Resources, University of Alberta.

Agriculture and Agri-Food Canada:

Vern Baron, Research Scientist, Sustainable Production Systems, Lacombe Research and Development Centre, Science and Technology Branch;

Henry Janzen, Research Scientist, Soil Biochemistry, Lethbridge Research and Development Centre, Science and Technology Branch.

The chair made a statement.

Mr. Hernandez Ramirez and Mr. Shotyk made statements and answered questions.

At 2:19 p.m., the committee suspended.

À 11 h 7, la séance est suspendue.

À 11 h 15, la séance reprend.

Mme Murray et M. Chow font des exposés, puis répondent aux questions.

À 11 h 56, la séance est levée jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ :

CALGARY, le jeudi 22 mars 2018
(95)

[*Traduction*]

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui, à 13 h 17, dans la salle Sheraton Sud du Sheraton Cavalier, sous la présidence de l'honorable Diane F. Griffin (*présidente*).

Membres du comité présents : Les honorables sénateurs Griffin et Maltais (2).

Également présentes : Aïcha Coulibaly, analyste, Service d'information et de recherche parlementaires, Bibliothèque du Parlement; Marcy Galipeau, agente de communications, Direction des communications du Sénat.

Aussi présents : Les sténographes officiels du Sénat.

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 9 mars 2017, le comité poursuit son étude sur l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier. (*Le texte intégral de l'ordre de renvoi figure au fascicule nº 26 des délibérations du comité.*)

TÉMOINS :

À titre personnel :

Guillermo Hernandez Ramirez, professeur adjoint, Département des richesses renouvelables, Université de l'Alberta.

William Shotyk, titulaire de la chaire Bocock en agriculture et en environnement, Département des richesses renouvelables, Université de l'Alberta.

Agriculture et Agroalimentaire Canada :

Vern Baron, chercheur scientifique, Systèmes de production durable, Centre de recherche et de développement de Lacombe, Direction générale des sciences et de la technologie;

Henry Janzen, chercheur scientifique, Biochimie des sols, Centre de recherche et de développement de Lethbridge, Direction générale des sciences et de la technologie.

La présidente ouvre la séance.

M. Hernandez Ramirez et M. Shotyk font des exposés, puis répondent aux questions.

À 14 h 19, la séance est suspendue.

At 2:33 p.m., the committee resumed.

Mr. Baron and Mr. Janzen made statements and answered questions.

At 3:25 p.m., the committee adjourned to the call of the chair.

ATTEST:

À 14 h 33, la séance reprend.

M. Baron et M. Janzen font des exposés, puis répondent aux questions.

À 15 h 25, la séance est levée jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ :

Le greffier du comité,

Kevin Pittman

Clerk of the Committee

EVIDENCE

CALGARY, Thursday, March 22, 2018

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day at 9:01 a.m. to study the potential impact of the effects of climate change on the agriculture, agri-food and forestry sectors.

Senator Diane F. Griffin (*Chair*) in the chair.

[*English*]

The Chair: I see we have a quorum, so I'm going to call the meeting to order.

For those of you who are not familiar with us, we have two senators here, the chair and deputy chair. I am Diane Griffin from Prince Edward Island, and I'm chair of the committee. Senator Maltais will introduce himself.

[*Translation*]

Senator Maltais: Good morning to all three of you. I'm Ghislain Maltais. I'm a senator from Quebec, and I've been a member of the Agriculture Committee for seven years.

[*English*]

The Chair: As you know, we're on a fact-finding tour and also conducting hearings, of which this is one session, here in Western Canada. We had done a similar tour in Eastern Canada a few months ago, and we're looking into the impacts of climate change on agriculture, agri-food, and the forestry sectors. We were in Vancouver for two days, had some tremendous presentations, and had an excellent tour of some of the forestry labs at the University of British Columbia.

We're spending three days here in Alberta and covering all three Prairie Provinces. We've had some good presentations, both related to forestry and to agriculture. Yesterday was a fantastic day. So we're looking for more of the same today. I'm not trying to put any pressure on you, and I'm sure you will live up to our expectations.

I want to thank you for being here today, we greatly appreciate it, Cherie Copithorne-Barnes, Reynold Bergen, and Graham Gilchrist. Graham was with us yesterday. He's wearing a different hat today, one of those very capable people. It's almost like being in the Maritimes where we wear a lot of hats. The same person has to fill a lot of roles. It's a small place there.

TÉMOIGNAGES

CALGARY, le jeudi 22 mars 2018

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui, à 9 h 1, pour étudier l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier.

La sénatrice Diane F. Griffin (*présidente*) occupe le fauteuil.

[*Traduction*]

La présidente : Je constate que nous avons le quorum. La séance est donc ouverte.

Pour ceux d'entre vous qui ne nous connaissent pas, nous sommes deux sénateurs présents, et nous assumons respectivement la présidence et la vice-présidence. Je suis Diane Griffin, de l'Île-du-Prince-Édouard, et je suis présidente du comité. Le sénateur Maltais va se présenter.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Bonjour à vous trois. Je m'appelle Ghislain Maltais. Je suis un sénateur du Québec et membre du Comité de l'agriculture depuis sept ans.

[*Traduction*]

La présidente : Comme vous le savez, nous sommes en mission d'étude et nous tenons également des audiences, dont celle-ci, dans l'Ouest du Canada. Nous avons fait une tournée semblable dans l'Est du Canada il y a quelques mois, et nous nous penchons sur les effets des changements climatiques sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier. Nous avons passé deux jours à Vancouver, où nous avons entendu des exposés remarquables et fait d'excellentes visites de certains des laboratoires de foresterie de l'Université de la Colombie-Britannique.

Nous passons trois jours ici, en Alberta, et nous couvrons les trois provinces des Prairies. Nous avons entendu de bons exposés, tant au sujet du secteur forestier que du secteur agricole. Hier, nous avons eu une journée fantastique. Nous espérons la même chose aujourd'hui. Je ne cherche pas à vous faire de la pression, et je suis convaincue que vous allez être à la hauteur de nos attentes.

Je tiens à vous remercier de votre présence aujourd'hui, Cherie Copithorne-Barnes, Reynold Bergen et Graham Gilchrist. Nous vous en savons gré. Graham était là hier. Il porte un chapeau différent aujourd'hui, car c'est une personne aux multiples compétences. C'est presque comme dans les Maritimes, où nous devons porter des chapeaux très variés. La même personne doit jouer bien des rôles différents. C'est un petit milieu.

The clerk has given you instructions about the length of time to present, and has also indicated that there is some flexibility because there are fewer senators to ask questions. Feel free to take whatever time you need. At the end of the day, we still had the full hour, but you can have more of it is what I'm saying.

We'll start on this end first with Cherie Copithorne-Barnes.

Cherie Copithorne-Barnes, Chair, Canadian Roundtable for Sustainable Beef: Thank you very much for the opportunity to appear before you today to discuss climate change in the Canadian beef industry. My name is Cherie Copithorne-Barnes, and I am a fourth generation rancher from west of Calgary. I am also Chair of the Canadian Roundtable for Sustainable Beef. I'll use CRSB for short. I'm today joined by Dr. Reynold Bergen. Dr. Bergen is the science director with the Beef Cattle Research Council.

The CRSB is a multi-stakeholder organization focused on advancing sustainability efforts within the Canadian beef industry. We currently have over 100 members and observers representing producers, processors, NGOs or nongovernmental organizations, agribusiness, academia, plus many others. Our mission is to facilitate the framework for the Canadian beef industry to be a global leader in continuous improvement and sustainability of the beef value chain through science, multi-stakeholder engagement, communication, and collaboration. The CRSB defines sustainable beef as a socially responsible, economically viable, and environmentally sound product that prioritizes planet, people, animal and progress.

The Canadian beef industry is committed to sustainability and continuous improvement, evidenced in part by the formation of the CRSB in 2014. The industry has conducted historical research, benchmarked its social, economic, and environmental performance and developed a strategy to continually improve upon this performance. A peer-reviewed study by Legesse and others published in 2015 funded by the beef science cluster found that greenhouse gas emissions per kilogram of beef produced declined by 15 per cent between 1981 and 2011 due to the development and adoption of technologies that improve production efficiency. The CRSB's benchmarking study released in 2016 found that the Canadian beef industry's greenhouse gas footprint is among the lowest in the world, at 11.4 kilograms of carbon dioxide equivalence per kilogram of live weight. The study also assessed carbon storage and found that beef cattle production helps preserve approximately 1.5 billion tonnes of carbon.

Le greffier vous a donné des directives sur la durée de votre exposé, mais il vous a aussi fait savoir que nous avons une certaine latitude, étant donné qu'il y a moins de sénateurs pour poser des questions. Prenez le temps qu'il vous faut. Il restait une heure complète à la fin de la journée, alors vous pouvez avoir plus de temps. C'est ce que je veux dire.

Nous allons commencer à ce bout-ci, par Cherie Copithorne-Barnes.

Cherie Copithorne-Barnes, présidente, Table ronde canadienne sur le bœuf durable : Je vous remercie beaucoup de me donner l'occasion de comparaître devant vous aujourd'hui pour discuter des effets des changements climatiques sur l'industrie canadienne du bœuf. Je m'appelle Cherie Copithorne-Barnes, et je suis une grande éleveuse de quatrième génération, de l'ouest de Calgary. Je suis aussi présidente de la Table ronde canadienne sur le bœuf durable. Je vais parler de la TRCBD pour faire plus court. Aujourd'hui, je suis accompagnée de M. Reynold Bergen, directeur scientifique au Conseil de recherche sur les bovins de boucherie.

La TRCBD est un organisme réunissant de multiples intervenants et visant à appuyer les efforts en matière de durabilité au sein de l'industrie canadienne du bœuf. Nous comptons en ce moment plus de 100 membres et observateurs qui représentent les producteurs, les transformateurs, les ONG — ou organisations non gouvernementales —, les agroentreprises et les milieux universitaires, pour ne nommer que ceux-là. Notre mission est de mettre en place un cadre permettant à l'industrie canadienne du bœuf d'être un chef de file mondial dans l'amélioration continue et la durabilité de la chaîne de valeur du bœuf, par la science, la mobilisation des multiples intervenants, la communication et la collaboration. La TRCBD définit le bœuf durable comme un produit socialement responsable, respectueux de l'environnement et économiquement viable qui priorise la planète, le peuple, les animaux et le progrès.

L'industrie canadienne du bœuf s'est engagée à assurer la durabilité et à s'améliorer de façon constante, comme le démontre en partie la création de la TRCBD en 2014. L'industrie a réalisé une recherche historique, mené une analyse comparative de son rendement social, économique et environnemental, et mis au point une stratégie pour continuellement améliorer son rendement. Selon l'étude évaluée par des pairs et réalisée entre autres par Legesse qui a été publiée en 2015, et dont le financement a été assuré par la Grappe scientifique de l'industrie de l'élevage bovin, les émissions de gaz à effet de serre par kilogramme de bœuf produit avaient diminué de 15 p. 100 de 1981 à 2011, grâce à la mise au point et à l'adoption de technologies qui améliorent l'efficacité de la production. Selon les constatations de l'analyse comparative rendue publique par la TRCBD en 2016, les émissions de gaz à effet de serre de l'industrie canadienne du bœuf comptent parmi les plus faibles dans le monde, l'empreinte étant de 11,4 kilogrammes

d'équivalents de dioxyde de carbone par kilogramme de poids vif. On a aussi évalué le stockage de carbone, dans le cadre de l'étude, et on a constaté que l'élevage de bovins contribue à la préservation d'environ 1,5 milliard de tonnes de carbone.

The benchmarking study provided the foundation for our sustainability strategy, which was developed by our multi-stakeholder membership through a very collaborative process. The strategy includes a goal to reduce the greenhouse gas footprint of the Canadian beef per unit of product produced, accompanied by the following action items: We are to optimize cattle diets, improve manure management, increase carbon sequestration, improve feed and forage production, support the identification and selection of cattle genetics that reduce greenhouse gas footprint of beef production, and increase stakeholder knowledge. These action items are guiding our efforts to reduce the industry's greenhouse gas footprint.

L'analyse comparative a servi de base à notre stratégie en matière de durabilité, laquelle a été mise au point par nos multiples intervenants grâce à un processus faisant appel dans une grande mesure à la collaboration. La stratégie comporte l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre de l'industrie canadienne du bœuf par unité produite, et les mesures de suivi qui accompagnent cet objectif sont les suivantes : nous devons optimiser le régime alimentaire des bovins, améliorer la gestion du fumier, accroître la séquestration du carbone, améliorer la production des aliments pour animaux et du fourrage, appuyer l'identification et la sélection de la génétique du bétail de manière à réduire les émissions de gaz à effet de serre de la production bovine et enrichir les connaissances des intervenants. Ces mesures de suivi guident nos efforts visant à réduire le bilan carbone de l'industrie.

In addition to the benchmarking study and as a result of the strategy, the CRSB also just has launched the Certified Sustainable Beef Framework, the first of its kind in the world. The framework is an outcome-based assurance scheme that provides producers and processors with the opportunity to demonstrate the sustainability of their operations through a certification audit. It enables retail and food service companies to fulfill sustainable source and commitments and provides on-product labelling and off-product marketing claims to support clear, consistent, and transparent communications with consumers about the sustainability of beef.

En plus de l'analyse comparative, et grâce à la stratégie, la TRCBD vient aussi de lancer le Certified Sustainable Beef Framework, ou cadre visant le bœuf certifié durable, premier en son genre dans le monde. Il s'agit d'un programme d'assurance basé sur les résultats qui donne aux producteurs et aux transformateurs l'occasion de démontrer la durabilité de leurs activités au moyen d'un audit de certification. Les entreprises de vente au détail et de restauration peuvent ainsi trouver des sources et engagements durables, les produits sont étiquetés et les arguments de vente associés aux produits sous-tendent des communications claires, constantes et transparentes à l'intention des consommateurs concernant la durabilité du bœuf.

Climate change is a complex problem with different risks and opportunities for different segments of the beef value chain. It is important to better understand the unintended consequences of a carbon pricing mechanism from farm to fork and the potential negative impacts that this could have on the competitiveness of the Canadian beef industry as a whole as we are already a global leader in sustainable beef production and have among the lowest greenhouse gas footprints in the world. One way to accomplish this from our experience is to engage with all stakeholders that can be impacted across the value chain and obtain their perspective.

Les changements climatiques représentent un problème complexe qui s'accompagne de divers risques et possibilités pour divers segments de la chaîne de valeur du bœuf. Il est important de mieux comprendre les conséquences involontaires d'un mécanisme de tarification du carbone de la ferme à l'assiette, ainsi que les effets négatifs que cela pourrait produire sur la compétitivité de l'industrie canadienne du bœuf dans son ensemble, alors que nous sommes déjà un chef de file mondial dans la production de bœuf durable et que notre empreinte carbone compte parmi les plus faibles dans le monde. D'après notre expérience, il est possible d'accomplir cela, entre autres, en mobilisant tous les intervenants qui peuvent être touchés dans toute la chaîne de valeur et en obtenant leur perspective.

In 2016, cattle accounted for 3 per cent of Canada's total greenhouse gas emissions, and Canada accounted for 1.6 per cent of the global greenhouse gas emissions. The Canadian beef industry contributes more than $41 billion to the Canadian economy and generates 228,000 jobs. However, the average long-term margin for a 200-head cow herd provides an annual income of only $17,559, and up to 85 percent of the cow-calf sector relies on off-farm income.

En 2016, l'élevage de bovins était responsable de 3 p. 100 du total des émissions de gaz à effet de serre du Canada, et le Canada était responsable de 1,6 p. 100 des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle mondiale. La contribution de l'industrie canadienne du bœuf à l'économie canadienne est de plus de 41 milliards de dollars, et cette industrie génère 228 000 emplois. Cependant, la moyenne des marges à long terme pour un troupeau de 200 têtes donne un revenu annuel de seulement

17 559 $, et dans le secteur de l'élevage-naissage, la proportion de ceux qui comptent sur un revenu hors ferme peut atteindre 85 p. 100.

From a different perspective, we know that approximately 19 per cent of edible bone-free meat is wasted from secondary processing through to consumption. It was estimated that reducing meat waste by 50 per cent could save up to three kilograms of carbon dioxide equivalence per kilogram of packed boneless beef delivered and consumed.

Si l'on regarde cela sous un autre angle, nous savons qu'il se gaspille environ 19 p. 100 de la viande comestible sans os, de la transformation secondaire à la consommation. On a estimé que réduire les pertes de viande de 50 p. 100 pourrait permettre une réduction correspondant à trois kilogrammes d'équivalents en dioxyde de carbone par kilogramme de bœuf désossé et emballé qui est livré et consommé.

The Canadian beef industry reduced its greenhouse gas emissions by 15 per cent over a 30-year period, and we have among the lowest green gas footprints in the world. We also have a strategy to improve upon this performance.

L'industrie canadienne du bœuf a réduit ses émissions de gaz à effet de serre de 15 p. 100 sur une période de 30 ans, et notre empreinte carbone compte parmi les plus faibles dans le monde. Nous avons aussi une stratégie pour améliorer notre rendement.

Governments can play a role in helping reduce greenhouse gas emissions. More specifically, we recommend that governments adopt a multi-stakeholder collaborative process when developing policy options to ensure those impacted are engaged and all perspectives are considered. Fund and support staff participation in precompetitive platforms and initiatives such as the Canadian Roundtable for Sustainable Beef that facilitate collaboration and enhance coordination within the industry, invest in research to achieve the six action items mentioned earlier, invest in research to better understand food waste causes in Canada, and enhance communication efforts to reduce food waste at the consumer level, and continue specific or scientific measuring and monitoring of the greenhouse gas footprint of Canadian beef production to ensure robust datasets that enable greenhouse gas monitoring.

Les gouvernements peuvent contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Plus précisément, nous recommandons que les gouvernements adoptent un processus axé sur la collaboration de multiples intervenants quand ils élaborent des options stratégiques afin que ceux qui sont touchés participent et que toutes les perspectives soient tenues en compte. Il faut financer et appuyer la participation du personnel à des plateformes et initiatives précompétitives comme la Table ronde canadienne sur le bœuf durable, qui facilitent la collaboration et rehaussent la coordination au sein de l'industrie, investir dans la recherche de manière à réaliser les six mesures de suivi mentionnées précédemment, investir dans la recherche pour mieux comprendre les pertes alimentaires au Canada, et améliorer les efforts pour réduire le gaspillage d'aliments chez le consommateur, ainsi que poursuivre la mesure et la surveillance spécifique et scientifique de l'empreinte carbone de la production canadienne de bœuf afin de produire des ensembles de données solides qui permettent le suivi de la production de gaz à effet de serre.

Thank you for this opportunity to appear, and Reynold and I would be very pleased to take any questions.

Je vous remercie de cette occasion qui nous a été donnée de comparaître devant vous. Reynold et moi serons ravis de répondre à toutes vos questions.

The Chair: We'll go now to Mr. Gilchrist.

La présidente : Nous allons maintenant écouter M. Gilchrist.

Graham Gilchrist, Chief Executive Officer, Biological Carbon Canada: Thank you, Madam Chair, for the opportunity to be here.

Graham Gilchrist, chef de la direction, Biological Carbon Canada : Merci, madame la présidente, de nous donner l'occasion de témoigner devant vous.

Today I make my presentation on benalf of Biological Carbon Canada. We're a nonprofit registered here in the province of Alberta, and my name is Graham Gilchrist. I'm a professional agrologist and the CEO of the society.

Je vous présente aujourd'hui un exposé au nom de Biological Carbon Canada. Il s'agit d'un organisme sans but lucratif enregistré ici, dans la province de l'Alberta. Je m'appelle Graham Gilchrist, et je suis un agronome professionnel, de même que le chef de la direction de la société.

We're a multisector membership striving to make sure that we're a conduit and facilitator between business and research, turning on Alberta's innovation and skill that we've learned in the Alberta market and exporting that across Canada. Our

Nous sommes une organisation dont les membres viennent de divers secteurs et qui s'efforce de servir de conduit et de facilitateur entre l'entreprise et la recherche, misant sur l'innovation et les compétences acquises en Alberta pour les

members work in the greenhouse gas reduction industry, and we've been around since Alberta brought in the first North American compliance carbon pricing system and offset system since 2007, starting in 2002.

We'd like to refresh the Senate on a few numbers. They come out of the federal Minister of Environment and Climate Change report to the United Nations in December 2007. Canada sits at 722 million metric tonnes of emissions that come out of everything from planes, trains, and automobiles, if I can borrow that movie title, plus the oil and gas sector. Fugitive emissions account for about 85 per cent of that or 587 million metric tonnes, mainly from the oil and gas and transportation sectors, moving people and freight around Canada.

The rest of the emissions come from a smaller set: agriculture sits at ten, industrial processes sit at seven, and the waste sector sits at three. In Alberta, because what we have here for an economy, certainly continues to be one of the higher emitters across Canada, mainly because we have an expanding oil and gas infrastructure here in Western Canada.

Agriculture, though, is very proud and we would say, to participate in the programs that are here. Here in Alberta, we have two systems: We have a final emitter program, and lately we have a consumer levy.

Since 2007, the offset system has been working — 46 million tonnes of carbon offsets have been transacted and sold. That's 46 million tonnes of carbon dioxide equivalent that have been reduced from the atmosphere. Another 24 million tonnes have come from performance credits, and to remind the Senate, these are credits when the final emitter surpasses their benchmark, get into a surplus of reductions, and then they also were sold to other finally emitters.

Within that, agriculture has put together 14.3 million tonnes of measurable real carbon dioxide equivalent reductions. Based on that revenue between the farmer and the final emitter, our best estimate is that cheques of $182 million before commissions have been written between the final emitter and the farm and ranch doing the protocols.

Then in 2018, just here not that long ago, the old rules were changed to the final emitters, and we now have an output-based allowance system with which the final emitters now have to comply. Within that still there is an offset mechanism for those final emitters to purchase offsets to meet their compliance obligations.

exporter partout ailleurs au Canada. Nos membres travaillent dans l'industrie de la réduction des émissions de gaz à effet de serre, et nous sommes là depuis 2002, quand l'Alberta a mis en place le premier système nord-américain de plafonnement et de tarification du carbone, suivi en 2007 de l'instauration des crédits compensatoires.

Nous aimerions rappeler quelques chiffres au Sénat. Ils ont été tirés du rapport que le ministre fédéral de l'Environnement et des Changements climatiques a présenté aux Nations Unies en décembre 2007. Les émissions du Canada s'élèvent à 722 millions de tonnes métriques et cela inclut tout : les avions, trains et automobiles, en plus du secteur pétrolier et gazier. Les émissions fugitives représentent environ 85 p. 100 de cela, soit 587 millions de tonnes métriques, et viennent principalement du secteur pétrolier et gazier et du secteur des transports, pour les déplacements des personnes et des marchandises partout au Canada.

Le reste des émissions vient d'un ensemble plus restreint : ce sont 10 pour l'agriculture, 7 pour les procédés industriels et 3 pour le secteur des déchets. En Alberta, en raison de notre économie, nous continuons de compter parmi les plus gros émetteurs au Canada, principalement parce que nous avons une infrastructure pétrolière et gazière en croissance, ici, dans l'Ouest canadien.

Le secteur de l'agriculture est très fier, cependant, de participer aux programmes que nous avons. Ici, en Alberta, nous avons deux systèmes : nous avons un programme qui vise les émetteurs finaux, et depuis peu, nous avons une taxe à la consommation.

Depuis 2007, le système de crédits compensatoires fonctionne — 46 millions de tonnes de carbone ont fait l'objet de transactions et de vente de crédits compensatoires. C'est une réduction d'émissions de 46 millions de tonnes d'équivalents de dioxyde de carbone. De plus, 24 millions de tonnes sont venues de crédits de rendement, c'est-à-dire que l'émetteur final a surpassé son point de référence, ce qui a donné des réductions excédentaires, et les crédits ont été vendus à d'autres émetteurs finaux.

Dans ce cadre, l'agriculture a pu éliminer une quantité mesurable réelle de 14,3 millions de tonnes en équivalents de dioxyde de carbone. Compte tenu de ce revenu généré par l'agriculteur et l'émetteur final, selon notre meilleure estimation, des chèques totalisant 182 millions de dollars, avant les commissions, ont été rédigés entre l'émetteur final et l'agriculteur mettant en œuvre les protocoles.

Puis, en 2018, il n'y a pas longtemps, les vieilles règles ont été changées pour les émetteurs finaux, et nous avons maintenant un système d'allocation basé sur les résultats auquel les émetteurs finaux doivent maintenant se conformer. Il demeure quand même un mécanisme de compensation permettant aux émetteurs finaux

d'acheter des crédits compensatoires afin de respecter leurs obligations en matière de conformité.

Also, Alberta has a consumer levy coming in in 2017. That is a tax on fuel, and farms and ranches here in the province are exempt in their marked gas and fuel but continue to pay on other energy products that they use on their farm, like propane and natural gas. There are programs to try to offset that, but the levy is paid up front.

L'Alberta a aussi, depuis 2017, une taxe à la consommation. C'est une taxe sur le carburant, et les fermes et ranchs de la province en sont exemptés pour l'essence et le combustible étiqueté, mais continuent de la payer pour les autres produits énergétiques qu'ils utilisent sur la ferme, comme le propane et le gaz naturel. Il existe des programmes qui cherchent à compenser cela, mais la taxe est payée à l'achat.

We went to our members and asked some questions about your questions about resilience. We'd like to remind the Senate of a few things. One is, Canada has a very large natural green infrastructure that's different than green infrastructure that's man-made. We're talking about our wetlands, our perennial upland grasslands, and our boreal forests that do provide an important ecosystem service that Canada enjoys; anywhere from flood attenuation, flood reduction, water quality as our wetlands provide those strainers and filters, plus there is carbon sequestration in those natural areas. Different than a tradable offset, but there is carbon being sequestered in those areas. That is critical in our climate adaptation and resilience.

Nous avons posé certaines de vos questions sur la résilience à nos membres. Nous aimerions rappeler un certain nombre de choses au Sénat. L'une est que le Canada a une très importante infrastructure verte naturelle, ce qui est différent d'une infrastructure verte artificielle. Nous parlons de nos milieux humides, de notre couverture de vivaces sur les terres hautes et de nos forêts boréales qui nous offrent un important service écosystémique et dont le Canada profite, et cela comprend l'atténuation des dommages causés par les inondations, la réduction des inondations, la qualité de l'eau que nous avons parce que nos terres humides servent de filtres, ainsi que la séquestration du carbone dans ces secteurs naturels. C'est différent des crédits compensatoires qu'on peut vendre, mais il y a séquestration du carbone dans ces secteurs. C'est essentiel à notre adaptation aux changements climatiques et à notre résilience.

One of the things that we would certainly like the Senate to point out is that having a wetlands policy within your climate strategy would benefit both agriculture and Canada.

L'une des choses que nous aimerions vraiment que le Sénat signale, c'est que l'inclusion d'une politique sur les milieux humides dans notre stratégie sur le climat serait avantageuse pour l'agriculture et pour le Canada.

Certainly climate, and there are coming before you people who will speak more on this than us, does change, access to water does change. We made note on various things one of which is that the South Saskatchewan River Basin, for which we are here today, is out of water. There are no more licences because the amount of water being issued is at its maximum. We have to give a little to Saskatchewan and Manitoba, and as a result, it makes industry development critical.

Il ne fait aucun doute que le climat change — et des gens vont venir vous en parler plus que nous — et que l'accès à l'eau change. Nous avons relevé diverses choses, entre autres que le bassin de la rivière Saskatchewan Sud, pour lequel nous sommes ici aujourd'hui, n'a plus d'eau. Il n'y a plus de permis, car la quantité d'eau est à son maximum. Nous devons en donner un peu à la Saskatchewan et au Manitoba, ce qui fait que la situation est critique, pour le développement industriel.

The last thing in this is that we do have adaptive business systems. What that means for the biological space, is that we have to have a systemic collection of the relevant data to make decisions. We've learned over time that if Alberta's farms and ranches have those systems in place, two things happen: One is the cost of creating an offset lowers, the cost of verification lowers, and all things being equal, there's a price net to the farm and ranch increases because we don't have to build that stuff after the fact.

La dernière chose, c'est que nous avons des systèmes d'adaptation commerciale. Ce que cela signifie pour l'espace biologique, c'est que nous devons faire une collecte systémique des données pertinentes pour prendre des décisions. Nous avons appris avec le temps que si les fermes et les ranchs de l'Alberta ont de tels systèmes en place, deux choses se produisent : la baisse du coût de la création de crédits compensatoires et la baisse du coût des vérifications, et toutes choses étant égales, l'augmentation de ce qui va aux fermes et aux ranchs puisque nous n'avons pas à bâtir cela après coup.

The challenge in data collection is not so much in the carbon pricing alone, but it's the financial viability of why you're making that data and the fact that the data has to make sense for

En ce qui concerne la collecte de données, l'enjeu n'est pas lié à la tarification du carbone autant qu'à la viabilité financière fondée sur la raison pour laquelle vous recueillez ces données et au fait que les données doivent êtes utiles à des fins

a business purpose, in addition to collecting it to verify a carbon offset.

The natural second challenge is accuracy. I said yesterday and in my presentation that Alberta requires a five per cent error rate or two and a half per cent either side of zero. With most meters that you can stick on a cow, which don't exist, it's very difficult to get that accuracy, whereas you can get that at the top of a smokestack. We have to look for different pathways to ensure that we meet the accuracy requirements to show that the offset is real, but at the same time, if we don't have those pathways, the ability for the biological systems in Canada will either be missed or they will not monetize because we can't meet those accuracy requirements.

Our comments on the carbon pricing system will be very specific to the offset. To refresh your memory, an offset is when you have a practice change that results in a reduction or a permanent removal of a greenhouse gas. It's not a case of a status quo that already exists in a biological system, and it comes from a part of the economy that is not currently subject to a tariff or a levy or a compliance certificate. So in the case of agriculture, it's one of the natural sources that's currently outside that compliance regulatory system, at least in Alberta.

How do you create it? Offsets are created when a project management takes on an activity that shows a reduction in greenhouse gases or sequesters it in a sink. There is an approved protocol that essentially gives you the math, and the emission reductions can then be qualified and verified, and then they are sold into that carbon trading market. It's important to remember that an offset brings a reduction from a sector that's not already currently under regulation.

We would also remind the Senate that it's equally important that Alberta currently has created some 46 million tonnes of offsets here in this province, some from agriculture, certainly some from our wind sectors, and some from our performance credits. Those are real reductions coming out of the atmosphere.

We want to stress that carbon markets work. They're messy in their start-up, as you saw in the CBC article here this week, but right now they function in a fairly straightforward way. We as Biological Carbon Canada, and this is coming out of the work we did for the Innovation Supercluster Initiative program, believe there's another 60 million tonnes that agriculture can provide Canada. We think there's 12.5 million tonnes further dealing with green infrastructure, putting the protocols around wetlands and uplands, another 7 million tonnes dealing with direct carbon reductions, essentially the smokestacks on our

commerciales, en plus de servir à la vérification en vue de crédits compensatoires.

Le deuxième enjeu naturel est l'exactitude. J'ai dit hier dans mon exposé que l'Alberta exige une marge d'erreur ne dépassant pas 5 p. 100, ou 2,5 p. 100 de chaque côté de zéro. Peu importe le compteur que vous placez sur une vache — ce qui n'existe pas, en fait —, il est très difficile d'atteindre ce degré d'exactitude, alors que c'est possible pour une cheminée. Nous devons chercher divers moyens de veiller à répondre aux exigences d'exactitude et montrer que la compensation est réelle, mais en même temps, si nous n'avons pas ces moyens, les systèmes biologiques au Canada manqueront ou ne pourront être monétisés, car nous ne pourrons pas satisfaire ces exigences en matière d'exactitude.

Nos observations sur le système de tarification du carbone porteront très précisément sur la compensation. Je vais vous rafraîchir la mémoire. La compensation, c'est quand vous avez un changement de pratique qui se traduit par la réduction ou par l'élimination permanente d'un gaz à effet de serre. Ce n'est pas le statu quo dans un système biologique, et cela vient d'une partie de l'économie qui n'est en ce moment pas soumise à un tarif ou à une redevance ou à un certificat de conformité. Donc, dans le cas de l'agriculture, c'est une des sources naturelles qui se situent en ce moment à l'extérieur de ce régime réglementaire de conformité, du moins en Alberta.

Comment créer cela? Les compensations sont créées quand, dans le cadre de la gestion d'un projet, on s'adonne à une activité qui révèle une réduction des émissions de gaz à effet de serre ou la séquestration des gaz. Un protocole approuvé vous donne essentiellement le calcul, et les réductions des émissions peuvent alors être qualifiées et vérifiées, puis les crédits sont vendus à la bourse du carbone. Il est important de se rappeler qu'un crédit compensatoire est lié à une réduction dans un secteur qui n'est pas déjà soumis à la réglementation.

Nous voulons aussi rappeler au Sénat, ce qui est également important, que l'Alberta a en ce moment des crédits compensatoires pour 46 millions de tonnes, dans la province, et qu'une partie de cela vient de l'agriculture, et une autre certainement, du secteur de l'énergie éolienne, ainsi que de nos crédits de rendement. Ce sont de réelles réductions des émissions dans l'atmosphère.

Nous tenons à souligner que les marchés du carbone fonctionnent. Le démarrage est chaotique, comme vous l'avez vu dans l'article de CBC cette semaine, mais en ce moment, ils fonctionnent assez simplement. À Biological Carbon Canada — et cela vient du travail que nous avons réalisé dans le cadre de l'Initiative des supergrappes d'innovation —, nous croyons que l'agriculture peut donner encore 60 millions de tonnes au Canada. Nous croyons que nous pourrions obtenir en plus 12,5 millions de tonnes grâce à l'infrastructure verte et à des protocoles entourant les milieux humides et les hautes terres,

farms and ranches, another 32 million tonnes with advance protocols around Mace management and waste processing, and finally another 10 million coming from biosystems and building materials.

The advice we would give is that the language here in Canada is world class, and certainly here in the province, where the new OBA system is being touted as world class. We are leading, both in that policy and in the development of building credits. We want to enforce that the reductions of greenhouse gases is the target of the day, not building more revenue into the federal coffers.

However, we've learned a few critical things since we've been trading since 2007: Number 1, markets work. The second thing we'd pass on is that the protocols creating the credits must be economically viable first, and then there has to be offset created that is measurable. The third thing we'd pass on is that the market, the $180 million that has been traded between our final emitters and our farmers, creates jobs, creates emission reductions, and builds new technologies to do the work that's required for verification and other requirements and technologies.

How are you going to spend that levy? We would ask a few things: One is you do further work to build a national carbon market framework. In other words, we want standards, the tools and trades and all the trappings that other commodity markets have here in Canada. We do need the protocols. They have to be built, and somebody has to fund them in order to measure that real reduction.

The third thing would be the purchasing the carbon credits by the federal government from Canada first, rather than overseas, to meet Canada's obligations. So you're buying Canada offsets versus European offsets as an example.

Finally, we need the research supports in both the green infrastructure and agriculture communities to answer the questions that are still outstanding. What's at risk if the funding and investments are not made is that the biological sector would be excluded from the offset market. Without the protocols, we can't participate. From a federal point of view, you're buying somebody else's offsets rather than Canada's offsets. Without a carbon market, the jobs that you expect from this policy won't be created.

Alberta was the first jurisdiction in North and South America to have that compliance-based market back in 2007. It's the first jurisdiction that recognized soil carbon and created an offset around it, and it's the first jurisdiction in the world that actually

7 millions de tonnes grâce aux réductions directes d'émissions de carbone venant essentiellement des cheminées de nos fermes et ranchs, 32 millions de tonnes grâce à des protocoles avancés pour la gestion du macis et le traitement des déchets, et enfin, 10 millions de tonnes grâce aux biosystèmes et aux matériaux de construction.

Sachez que nos connaissances ici au Canada sont de calibre mondial, et certainement ici dans la province, où le nouveau système de répartition basée sur les émissions est reconnu mondialement. Nous sommes en train de montrer la voie, que ce soit avec cette politique ou l'établissement de crédits compensatoires. Nous souhaitons que l'objectif premier soit de réduire les émissions de gaz à effet de serre et non pas de regarnir les coffres de l'État.

Cependant, nous avons appris des choses très importantes depuis que nous faisons des échanges, soit depuis 2007. Premièrement, les marchés du carbone fonctionnent. Deuxièmement, les protocoles qui créent les crédits doivent d'abord être économiquement viables, et ensuite, il faut créer une compensation qui puisse être mesurée. Troisièmement, il faut savoir que les 180 millions de dollars échangés entre nos émetteurs finaux et nos agriculteurs permettent de créer des emplois, de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de construire de nouvelles technologies nécessaires à la vérification et au respect d'autres exigences.

Comment allez-vous dépenser cette redevance sur le carbone? Nous avons quelques propositions à vous faire. Tout d'abord, nous vous recommandons de continuer à travailler à l'établissement d'un cadre pour le marché national du carbone. Autrement dit, nous voulons des normes, des outils, des échanges et tous les avantages des autres marchés des produits de base ici au Canada. Nous avons besoin de protocoles. Ils doivent être établis, et quelqu'un doit les financer afin de mesurer les réductions réelles.

Ensuite, le gouvernement fédéral devrait d'abord acheter les crédits de carbone au Canada, plutôt qu'à l'étranger, afin de respecter les obligations du pays. Par exemple, vous achèteriez des crédits compensatoires au Canada plutôt qu'en Europe.

Enfin, nous avons besoin d'appui à la recherche dans l'infrastructure verte et les communautés agricoles pour répondre aux questions qui sont toujours en suspens. Le secteur biologique risque d'être exclu du marché d'échange, faute d'investissements et de financement. Sans les protocoles, nous ne pouvons pas participer. D'un point de vue fédéral, vous achetez les crédits compensatoires de quelqu'un d'autre plutôt que du Canada. Sans un marché du carbone, on peut oublier les emplois que devait créer cette politique.

L'Alberta a été la première province sur les deux continents américains à se doter d'un marché fondé sur la conformité en 2007. Elle a été la première à reconnaître le carbone dans le sol et à créer une compensation connexe, et la première au monde à

aggregates small tonnes, like a farm and ranch, into large packages of tonnes that can be bought and sold by the market. We can lead with that knowledge both through our advice and then our expertise around the world from our members.

Last, a little bit of advertising:Our website is biologicalcarbon.ca. Thank you for your time.

The Chair: I call upon Senator Maltais to lead off with the questions.

[*Translation*]

Senator Maltais: Thank you for those very interesting presentations.

Ms. Copithorne, when you say that sustainable beef production produces 15 per cent less carbon, that's 15 per cent of what?

[*English*]

Reynold Bergen, Research Director, Beef Cattle Research Council, Canadian Roundtable for Sustainable Beef: The statistic that Cherie mentioned was the result of a research project that was funded through the Canadian Beef Science Cluster. It was research that was led by Agriculture Canada and the University of Manitoba. They looked at the greenhouse gas emissions of beef production in Canada per kilogram of beef in 1981, which was a census year, and compared that to greenhouse gas emissions from beef production in Canada in 2011, which was another census year, and looked at how those emissions per kilogram of beef had changed over that 30-year period. The result was that in 2011, each kilogram of beef that was produced in Canada had a 15 per cent lower greenhouse gas emission associated with it than it did in 1981. A lot of that reduction in emissions was simply due to improved efficiencies on the production side, whether it was improved feed efficiency on the animal side, improved forage or crop productivity on the agriculture side, improved animal health, improved animal reproduction and that sort of thing.

The take-home message from that research for me was really two things. One was that incremental improvements in productivity and efficiency lead to environmental benefits. The other one was that — well, I guess it's really the same point — they're not mutually exclusive, that when we can improve our efficiency and productivity on the farm, that does lead to environmental benefits as well.

Does that answer the question?

[*Translation*]

Senator Maltais: Yes.

regrouper de petites tonnes — comme une ferme et un ranch — pouvant ensuite être achetées ou vendues sur le marché. Grâce à nos connaissances, qu'il s'agisse de nos conseils ou de l'expertise de nos membres partout dans le monde, nous pouvons agir comme chef de file.

En terminant, je vous invite à consulter notre site web à l'adresse biologicalcarbon.ca. Je vous remercie de votre temps.

La présidente : Je vais demander au sénateur Maltais d'amorcer la période de questions.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Merci de vos exposés fort intéressants.

Madame Copithorne, 15 p. 100 de moins de carbone dans l'élevage du bœuf durable, c'est 15 p. 100 sur combien?

[*Traduction*]

Reynold Bergen, directeur de recherche, Conseil de recherche sur les bovins de boucherie, Table ronde canadienne sur le bœuf durable : Les statistiques que Cherie a mentionnées sont tirées d'un projet de recherche qui a été financé par la grappe scientifique de l'industrie de l'élevage bovin. Ces recherches étaient dirigées par Agriculture Canada et l'Université du Manitoba. On s'est penché sur les émissions de gaz à effet de serre provenant de la production de bœuf au Canada par kilogramme de bœuf en 1981, année de recensement, et on les a comparées à celles produites en 2011, autre année de recensement. On a évalué dans quelle mesure les émissions par kilogramme de bœuf avaient évolué au cours de cette période de 30 ans. On a fait le constat qu'en 2011 chaque kilogramme de bœuf produit au Canada émettait 15 p. 100 de moins d'émissions qu'en 1981. Cette réduction est en grande partie attribuable à une meilleure efficacité des processus de production, notamment au chapitre de l'efficacité de l'alimentation des animaux, de la qualité du fourrage et de la productivité des cultures agricoles, de la santé des animaux et de la reproduction animale.

Ces recherches m'ont essentiellement appris deux choses. Premièrement, des améliorations graduelles de la productivité et de l'efficacité peuvent avoir des effets bénéfiques sur l'environnement. Deuxièmement — en fait, cela revient un peu au même —, ces deux choses ne sont pas mutuellement exclusives, en ce sens que lorsqu'on peut accroître notre efficacité et notre productivité à la ferme, il y a aussi des avantages pour l'environnement.

Est-ce que cela répond à votre question?

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Oui.

What does sustainable beef sell for compared to non-sustainable beef?

Quelle est la différence de prix sur le marché entre un bœuf durable et un bœuf qui ne l'est pas?

[*English*]

[*Traduction*]

Mr. Bergen: You're asking me, but I'm going to throw that one to Cherie.

M. Bergen : Je vais demander à Cherie de répondre à cette question.

Ms. Copithorne-Barnes: The reality is that at this stage of the game, we cannot answer that accurately. We recognize that the Canadian beef industry as a whole has demonstrated through the formation of the beef sustainability assessment that was done in 2016 that we are sustainable, and that is taking a look at the entire industry as a whole.

Mme Copithorne-Barnes : En vérité, à ce stade-ci, nous ne pouvons pas vous répondre avec précision. Grâce à l'analyse nationale sur la durabilité du bœuf qui a été réalisée en 2016, nous reconnaissons que l'industrie canadienne du bœuf, dans son ensemble, est durable.

We basically use that now as our starting point, our benchmark. Now we're able to create metrics that producers can focus on. One of the issues up until this point is that we as producers did not know where to focus on what it is that we are defining as sustainable or not sustainable, so that would be the first part of your answer. We didn't know how; what was being called sustainable versus not being sustainable. We've now created a standard that allows producers on a more uniform basis to provide answers on how they're going to arrive at our definition of what sustainable beef is. As this framework was just released in December, it's too early to answer that question, but it has been a real challenge for this industry because we have not had the uniformity and understanding of what metrics to collect.

Au fond, on s'en sert maintenant comme point de départ, comme point de référence. Nous pouvons désormais établir des paramètres auxquels les producteurs peuvent se fier, car le problème, c'est que les producteurs ne savaient pas ce que l'on entendait exactement par durabilité, alors ce serait la première partie de votre réponse. Nous ne savions pas ce qui distinguait un bœuf durable d'un bœuf qui ne l'est pas. Nous avons maintenant créé une norme qui permet aux producteurs de prendre des mesures uniformes afin de respecter notre définition du bœuf durable. Étant donné que ce cadre n'a été publié qu'en décembre, il est trop tôt pour répondre à cette question, mais je peux vous dire que cela a été très difficile pour l'industrie, car il n'y avait pas d'uniformité et beaucoup d'incertitude concernant les données qu'il fallait recueillir.

As we do this, not only here in Canada but also globally, we are creating a system and a means to measure beef's impact on greenhouse gas, for example. Now hopefully we're going to be able to compare country to country, as well. We can proudly say that we're one of the lowest emitters, but that's based on our metrics, and we need to ensure that each country is following the same set of metrics. All we can confirm to date is that we know where our starting point is. We've set a goal for our industry to improve upon because continuous improvement is a big component of sustainability. Now we have the tools or are starting to develop the tools that will allow our industry to arrive at that.

Ainsi, nous créons un système, non seulement au Canada, mais aussi à l'échelle mondiale, pour mesurer l'incidence de la production bovine sur les émissions de gaz à effet de serre, par exemple. Maintenant, nous espérons pouvoir aussi comparer les différents pays. Nous pouvons affirmer fièrement que nous sommes l'un des plus faibles émetteurs, conformément à nos paramètres, alors nous devons nous assurer que chaque pays utilise les mêmes paramètres. Tout ce que nous pouvons confirmer jusqu'à maintenant, c'est que nous savons où se situe notre point de départ. Notre industrie s'est fixé un objectif afin d'améliorer son bilan, car la durabilité passe par l'amélioration continue. Nous avons maintenant les outils, ou plutôt, nous commençons à mettre au point les outils qui permettront à notre industrie d'y parvenir.

[*Translation*]

[*Français*]

Senator Maltais: Speaking as a consumer, I'm a Quebecer, and we buy a lot of Angus beef, most of it from Alberta. When I'm at a steakhouse, how do I know if the meat on my plate is sustainable or not? I think your marketing strategy should include a way to let consumers know that the beef they're buying was raised sustainably according to specific standards. That would make consumers buy it. Raising cattle in accordance with the rigorous criteria you talked about is nice and all, but you have to sell that beef. And you have to make a profit on it. The profits you mentioned — $17,000 for 200 head — is not enough

Le sénateur Maltais : Je vais vous parler en tant que consommateur. Je suis Québécois, et on achète beaucoup de bœuf Angus provenant surtout de l'Alberta. Dans mon assiette, à la *steak house*, qu'est-ce qui me dit que c'est du bœuf durable ou non? Je pense que vous devriez, dans votre stratégie marketing, indiquer au consommateur que ce bœuf est élevé d'une façon durable selon des normes bien précises, ce qui incitera le consommateur à en acheter. Parce que c'est beau d'élever des bœufs dans des conditions exceptionnelles avec tous les critères que vous avez énumérés, mais encore faut-il les vendre. Et il faut

to support a family. I think consumers are ready to pay more for a quality product raised according to certain standards.

I would also like to raise a third little point. Is your organization connected to Canada Beef?

[English]

Ms. Copithorne-Barnes: Yes, Canada Beef is a member within the Canadian Roundtable for Sustainable Beef.

[Translation]

Senator Maltais: Canada Beef exports a lot to China. I'm sure you know that. We have a little problem with China and Central Asia right now because of traceability. The Prairies will comply with the traceability program. Do you have a sense of how that will play out?

[English]

Mr. Bergen: I can take a shot at it. I'm the research guy, so I may not be able to fully answer all your implementation questions. What I can say is that every beef producer in Canada is currently subject to Canada's traceability requirements regarding individual animal identification. In order for an animal to leave the farm, it's got to have a permanent individual identification ear tag attached with it that follows it all the way through the production system up until slaughter. So all of Canada's beef, whether we export it or consume it domestically, can certainly be traced back to the farm of origin.

Now, in terms of the specifics around China, I'm not familiar with those.

Ms. Copithorne-Barnes: We're finding that one of the most difficult or misunderstood concepts from the point of traceability to the retailer to the consumer is that from a producer's perspective, the value in what it costs to maintain the integrity of that information that's travelling from owner to owner stage to stage hasn't been made very obvious. Therefore, there has been a lack of incentive for producers to input their data, their information into a database that can be used to market in the way that you're asking about.

That's very much a part of what the sustainability framework has been focusing on because it needs to be auditable. Therefore, allowing Canada beef the leverage that it needs to determine how that traceability can be worked, as well as providing the ability to communicate back to our producers is necessary to make sure that that information transfers.

les vendre avec profits. Les profits que vous avez mentionnés, 17 000 $ pour 200 têtes, ce n'est pas assez pour faire vivre une famille. Alors, je pense que les consommateurs sont prêts à payer un peu plus cher pourvu que la marchandise soit de qualité et que l'élevage se fasse selon certaines normes.

J'aimerais également soulever un troisième petit point. Votre organisme entretient-il des liens avec Canada Beef?

[Traduction]

Mme Copithorne-Barnes : Oui, Canada Beef est membre de la Table ronde canadienne sur le bœuf durable.

[Français]

Le sénateur Maltais : Canada Beef exporte beaucoup en Chine. Vous êtes sûrement au courant. On a un petit problème actuellement avec la Chine et la Moyenne-Asie à cause de la traçabilité. Les provinces centrales adhéreront au programme de traçabilité. Avez-vous une idée de ce qui se passera?

[Traduction]

M. Bergen : Je peux essayer de répondre. Je travaille en recherche, alors je ne serai peut-être pas en mesure de répondre à toutes vos questions concernant la mise en œuvre. Ce que je peux dire, c'est que tous les producteurs de bœuf au Canada sont actuellement assujettis aux exigences de traçabilité du Canada en ce qui concerne l'identification de chaque animal. Pour qu'un animal puisse quitter la ferme, il faut qu'il soit muni d'une étiquette d'identification permanente qui l'accompagnera tout au long du processus de production jusqu'à l'abattoir. Par conséquent, pour tout le bœuf canadien, que nous l'exportions ou le consommions au pays, il est possible de remonter jusqu'à la ferme d'origine.

Maintenant, en ce qui concerne la Chine, je ne suis pas vraiment au courant.

Mme Copithorne-Barnes : Nous constatons que l'un des concepts les plus difficiles ou incompris concernant la traçabilité jusqu'au détaillant ou au consommateur, c'est que du point de vue du producteur, on n'a pas démontré l'utilité de maintenir l'intégrité de cette information qui est transmise d'un propriétaire à l'autre, d'une étape à l'autre. Les producteurs ne sont donc pas motivés à entrer leurs informations dans une base de données qui pourrait être utilisée dans le cadre d'une stratégie de marketing.

C'est en grande partie ce sur quoi s'est concentré le cadre de durabilité, car il faut que ce soit vérifiable. Par conséquent, il faut permettre à l'industrie bovine canadienne de tirer parti de l'effet de levier dont elle a besoin pour déterminer comment améliorer cette traçabilité, puis donner la capacité de communiquer par la suite avec nos producteurs pour s'assurer que cette information soit relayée.

Mr. Gilchrist: When you're trying to put an offset together and you want that traceability from let's say a feeding offset at a feedlot back to a cow-calf producer, that chain of custody of the individual bar code or RDF has to be secure. When a ranch sends off a trailer load of mixed heifers to the feedlot, if the beef manifest doesn't have the individual ear tags, you lose that chain of custody.

In other words, I can create an offset, but because that system doesn't allow for the auditable trace, there are no market attributes to come back. However, we're talking two different systems, we're talking about a business system versus the ear tag which is currently a disease system.

[*Translation*]

Senator Maltais: I brought that up because I did a lot of work on the Canada-Europe free trade agreement. I went to the European Parliament numerous times. I visited Council of Europe member countries. The former eastern countries that now make up the Council of Europe — Hungary, Czechoslovakia — all those countries that used to be part of the USSR, they obviously have a very hard time complying with those standards. You probably heard last year or the year before when horsemeat was masquerading as beef in the lasagna in France. We need traceability so we can avoid problems like that.

Another way the agreement benefits Europe is that our meat is better than what's available in the European market. Those most strongly opposed to the free trade agreement are restaurants. If you go to a restaurant and you see "Canadian Angus beef", it's going to cost $6 or $7 more than beef from the country of origin. Customers can see that there's a $6 difference whether it's Angus beef or not. That's why restaurants are so reluctant to put that meat on their menus, but consumers are eager to buy it at the butcher shop because it's new. It's a challenge for them, and they like quality.

Anyway, the point is that Canada plays a major role and the Prairie provinces, Alberta, Saskatchewan and Manitoba, play a major role in meat production.

Mr. Gilchrist, that brings me to a little question for you. How does carbon capturing work?

[*English*]

Mr. Gilchrist: That takes me back 30 years to my soils courses.

M. Gilchrist : Lorsqu'on essaie de créer une compensation et que l'on veut assurer la traçabilité d'un parc d'engraissement à un éleveur-naisseur, par exemple, il faut veiller à la sécurité de la chaîne de possession du code à barres ou RDF. Lorsqu'un ranch envoie une cargaison de génisses de race mixte dans le parc d'engraissement, si le manifeste du bétail n'a pas les étiquettes d'oreille, on perd cette chaîne de possession.

Autrement dit, j'ai beau créer une compensation, si le système ne fournit pas une trace vérifiable, il n'y a aucun avantage à le faire. Cependant, on parle de deux différents systèmes ici; un système d'entreprise par opposition à une étiquette d'oreille qui fait actuellement partie d'un système de détection des maladies.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Je vous le mentionne parce que j'ai travaillé énormément sur l'accord de libre-échange Canada-Europe. Je suis allé à maintes reprises au Parlement européen. J'ai visité des pays membres du Conseil de l'Europe. Les anciens pays de l'Est qui forment maintenant le Conseil de l'Europe – la Hongrie, la Tchécoslovaquie –, tous ces pays qui étaient des anciens pays couverts par l'URSS ont évidemment beaucoup de difficulté à se conformer à ces normes. Et vous l'avez vu l'année dernière ou il y a deux ans lorsque la France s'est retrouvée avec de la viande chevaline dans ses lasagnes alors qu'elle achetait du bœuf. C'est pour éviter ce genre de problèmes que la traçabilité est nécessaire.

Un autre avantage dont bénéficie l'Europe avec cet accord, c'est que la qualité de la viande est supérieure à celle du marché européen et que les plus grands réfractaires de l'accord de libre-échange sont les restaurateurs. Si vous allez au restaurant et que vous voyez la mention « bœuf canadien Angus », il y a 6 ou 7 $ de différence avec le bœuf provenant du pays d'origine. Alors, le client notera qu'il y a 6 $ de différence, que ce soit du boeuf Angus ou non. C'est pourquoi les restaurateurs hésitent beaucoup à mettre cette viande dans leurs menus. Par contre, les consommateurs n'hésitent pas à l'acheter dans les boucheries, parce que c'est nouveau. C'est un défi pour eux et ils aiment la qualité.

Donc, tout ça pour vous dire que le Canada joue un rôle important. Et les Prairies, l'Alberta, la Saskatchewan et le Manitoba jouent un rôle important dans la production de la viande.

Alors, monsieur Gilchrist, j'ai une petite question pour vous. Comment se fait le captage du carbone?

[*Traduction*]

M. Gilchrist : Cela me ramène 30 ans en arrière alors que je suivais mes cours en agronomie.

In the case of the biological systems, at the end of the day, it's the amount of organic material that is retained within the soil. That organic material is the building blocks. You have your sand, your silt, your clay, you know, and the water, but then you have all the organics, worms, down to the micro-fungi that move the material from the soil particles into the root zone.

That is the soil organic matter. The offset is the change that raises that, so that comes from practices that leaves and supports that organic material building. So as you build the amount of fungi all the way up to the worms as an example, that raises the soil carbon. Then over time, if you can measure it, that change in organic matter means you are building a sink. If you have practices that don't change the soil organic matter, then you have a status quo, and if we have building practices or farming practices, ranching practices that decrease that and hurt your organic matter, then you have a loss of soil carbon.

In the case of the regulator market, and I'm trying to answer your question here, there's a practice change that with the math shows that we've moved up that number. We've gone from 3 per cent organic matter to 3.25 per cent. That is a measurable tonne, and that tonne is then translated into the market.

[*Translation*]

Senator Maltais: Mr. Bergen in British Columbia, we heard from people from the agricultural sector, researchers, and even farmers who are doing that kind of research. Since the climate is changing and is likely to keep changing in the coming years, they are trying to figure out how to come up with a new kind of hybrid animal that is more heat-resistant, needs less water, and can tolerate drought. We're talking about climate change, not what we're seeing today. Is that something you're concerned about? Fifteen or 20 years from now, what kind of animals will you have to raise?

[*English*]

Mr. Bergen: That's an easy one; no, it's a difficult question. The climate is changing. It has always been changing. We have climate models that predict how it's going to change how it's going to impact temperature, how it's going to impact rainfall, how it's going to get drier in some places and wetter in some places, and that will impact what kind of crops we can grow in areas where perhaps crops are currently grown. If it gets drier, then maybe there are more opportunities for rangeland and beef production.

I will get to the question around the cattle, but as to the issues around climate change, it may impact what types of cattle we need in the future. What is potentially more immediate is how that will impact things like disease and parasites and crop plant productivity. Some diseases that we perhaps assumed or were

Dans le cas des systèmes biologiques, au bout du compte, il s'agit de la quantité de matière organique qui est retenue dans le sol, c'est-à-dire les composantes de base. On a du sable, du limon, de l'argile et de l'eau, mais il y a aussi toutes les matières organiques, les vers et les micromycètes qui déplacent la matière des particules du sol jusque dans la zone racinaire.

C'est la matière organique du sol. Par conséquent, lorsqu'on parle de compensation, il s'agit des pratiques qui contribuent à la production de cette matière organique. Ainsi, la production de champignons et de vers, par exemple, augmente la teneur en carbone organique dans le sol. Avec le temps, si on peut le mesurer, ce changement contribue au réservoir de carbone organique. Si on a des pratiques qui ne modifient pas la matière organique du sol, alors c'est le statu quo, mais si on a des pratiques de construction, d'agriculture ou d'élevage qui réduisent cela et nuisent à la matière organique, on se trouve à avoir une perte de carbone organique dans le sol.

Pour ce qui est de la réglementation, et j'essaie de répondre du mieux que je peux à votre question, sachez que, en raison d'un changement de pratique, on a pu constater une augmentation de la proportion. Nous sommes passés de 3 p. 100 de matière organique à 3,25 p. 100. Il s'agit d'une tonne mesurable, et cette tonne se retrouve ensuite sur le marché.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Monsieur Bergen, en Colombie-Britannique, on a entendu des intervenants du secteur agricole, des chercheurs et même des agriculteurs qui font ce genre de recherches. Étant donné que le climat change et est susceptible de changer au cours des prochaines années, ils font des calculs pour essayer de trouver un genre de bête hybride plus résistante à la chaleur, qui a besoin de consommer moins d'eau, qui peut affronter les sécheresses. On parle toujours de changements climatiques, on ne parle pas de ce qu'on voit aujourd'hui. Est-ce une préoccupation pour vous? Dans 15 ou 20 ans, quelles sortes de bêtes allez-vous devoir élever?

[*Traduction*]

M. Bergen : C'est une question facile; non, en fait, c'est une question difficile. Le climat change. Il en a toujours été ainsi. Nous avons des modèles climatiques qui prédisent quels seront les impacts sur la température, les précipitations, la sécheresse à certains endroits et la pluie à d'autres, et cela influera sur le type de cultures que nous pouvons faire pousser dans des régions où peut-être des cultures sont actuellement cultivées. Si le climat devient plus sec, alors il y aura peut-être plus de possibilités de pâturage et d'élevage de bœuf.

Je vais revenir sur la question du bétail, mais en ce qui concerne les changements climatiques, cela peut certainement avoir une incidence sur le type de bétail dont nous aurons besoin dans le futur. Dans l'immédiat, il faut possiblement se demander dans quelle mesure ces changements auront des répercussions

confident that a long cold winter could destroy may be able to increase in prevalence, and the same with parasites, if our winters aren't as long or aren't as cold. In order to anticipate or measure or cope with those changes, we need surveillance to see what's actually happening and what may be increasing as a risk before it comes out of the blue and hits us.

Investment, whether it's research or simple investment in animal health and disease surveillance, I think is really important. We're supporting some of that. We've got plant breeding as well, developing forage varieties, as well as feed crop varieties that are more disease resistant. If we have changes in temperature and rainfall, that'll change the risk of different rates of smuts and blights and things that can impact plant health, as well as parasites that impact plants. So there is disease resistance and also trying to improve water use efficiency so that in conditions of low rainfall plants can still extract the water from the soil and use it as efficiently as possible. It's not just the types of animals that we need to be concerned with, it's the whole milieu.

In terms of the types of animals, time will tell whether we need to change the types of beef cattle we raise. The ultimate extreme would be something like the cattle in India that can cope with these things now, or if our climate starts to resemble what we're seeing in the Southern States where it's much more tropical, then those are the sorts of genetics that we could certainly bring up here.

The Chair: I have questions for each of you. I'm going to start with the Canadian Roundtable for Sustainable Beef, but obviously there is going to be overlap, and that's fine.

In your brief, I was really pleased to see, in particular, a number of specific recommendations for governments. As you know, all governments have basically two toolkits that they work from. One is a regulatory toolkit in which they pass legislation and regulations that say "thou shalt" or "thou shalt not" on penalty, and there's the other toolkit which is what I call "economic instruments," incentives or money for research or other things. It seems that most of your recommendations have fallen into that toolkit, that you're interested in further research for the six action items that are listed in your brief. You're interested in research to better understand the food waste causes in Canada and to continue scientific measuring and monitoring of greenhouse gas footprint.

sur les maladies, les parasites et la productivité des cultures. Certaines maladies ou certains parasites qui, autrefois, ne survivaient pas à un hiver rigoureux pourraient se répandre davantage, si nos hivers ne sont plus assez froids ou s'ils sont trop courts. Cela dit, pour anticiper ou mesurer ces changements et y faire face, nous devons mettre en place des mécanismes de surveillance pour savoir ce qui se passe sur le terrain et suivre de près les risques éventuels pour ne pas être pris au dépourvu.

À mon avis, les investissements, que ce soit dans la recherche ou simplement dans la santé animale et la surveillance des maladies, sont essentiels. Nous appuyons certaines initiatives. Nous pratiquons la sélection végétale et nous mettons au point diverses variétés de cultures fourragères, dont des variétés plus résistantes aux maladies. Des fluctuations de la température et de la pluviosité pourraient avoir une incidence sur les charbons, les brûlures et tout ce qui affecte la santé des végétaux, y compris les parasites. On mise donc sur la résistance aux maladies, et on essaie également d'améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau, de sorte que dans des conditions de faibles précipitations, les plantes puissent tout de même extraire l'eau du sol et l'utiliser le plus efficacement possible. Par conséquent, on ne doit pas seulement se préoccuper des types d'animaux; il faut se soucier de tout le milieu.

En ce qui concerne les types d'animaux, le temps nous dira si nous devons changer les types de bovins que nous élevons. C'est probablement un exemple extrême, mais je songe au bétail en Inde, qui peut déjà faire face à ces problèmes. De plus, si notre climat commence à ressembler au climat beaucoup plus tropical des États du Sud, alors c'est le type de génétique qu'on pourrait certainement amener ici.

La présidente : J'ai des questions pour chacun d'entre vous. Je vais tout d'abord m'adresser aux représentants de la Table ronde canadienne sur le bœuf durable, mais il est évident qu'il y aura des chevauchements, et c'est correct.

Dans votre mémoire, j'ai été particulièrement ravie de voir des recommandations précises à l'intention des gouvernements. Comme vous le savez, tous les gouvernements s'appuient sur deux trousses d'outils. Tout d'abord, il y a les outils de réglementation, c'est-à-dire les lois et les règlements qui exigent ou interdisent des choses, sous peine de se voir imposer une sanction, puis il y a l'autre trousse qui comprend les « instruments économiques », les mesures incitatives, les investissements dans la recherche et ainsi de suite. Il me semble que la plupart de vos recommandations concernent cette dernière trousse d'outils. Vous recommandez qu'on mène davantage de recherche pour les six initiatives dont vous avez parlé dans votre mémoire, notamment pour mieux comprendre les causes du gaspillage alimentaire au Canada et continuer de mesurer et de surveiller l'empreinte des gaz à effet de serre découlant de la production de bétail.

Recently, I think it was February 28, there was an announcement by the Honourable Lawrence MacAulay, Minister of Agriculture and Agri-Food, about the CAP, the Canadian Agricultural Partnership program that pledges a significant amount of money over a five-year period toward research related to carbon reduction. Will this fund be useful to your organization? Do you see some practical applications that will help you achieve your goals?

Récemment, le 28 février, si je ne me trompe pas, l'honorable Lawrence MacAulay, ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire, a annoncé que le PCA, c'est-à-dire le Partenariat canadien pour l'agriculture, allait affecter une somme d'argent importante à la recherche sur la réduction des émissions de carbone sur une période de cinq ans. Dans quelle mesure ce financement sera-t-il utile à votre organisation? Y a-t-il des applications pratiques qui pourraient vous aider à atteindre vos objectifs?

Ms. Copithorne-Barnes: During our benchmarking study, we recognized that when it came to greenhouse gas monitoring at the cow-calf level, the tools simply don't exist today to help truly understand how we're impacting close to 42 million acres of rangeland, for example. As an organization, we function under three main pillars: one is the benchmarking, one is standard setting within the beef industry, and the third is our projects pillar, same concept as you were just describing. We are going to be striving to find those projects, those tools for our industry that will help us obtain these goals in the same way.

Mme Copithorne-Barnes : Dans le cadre de notre étude comparative, nous avons reconnu que lorsqu'il s'agit de la surveillance des émissions de gaz à effet de serre au niveau de l'élevage-naissage, on n'a tout simplement pas les outils à ce jour pour nous aider à comprendre notre incidence sur 42 millions d'acres de pâturages, par exemple. Notre organisation s'appuie principalement sur trois piliers : l'analyse comparative, l'établissement de normes dans l'industrie du bœuf et la réalisation de projets, soit le même concept que vous venez de décrire. Nous allons nous efforcer de trouver ces projets, ces outils, qui aideront notre industrie à atteindre ces objectifs de la même manière.

The CAP funding will definitely move us towards finding those tools because right now the extra funding is just not available in agriculture for this research. I applaud the minister for that. Where I struggle is that in order to truly understand the impact of carbon sequestration, it's has to be bigger than five-year projects, unfortunately. The environment does not allow us five-year time increments. Even with our own beef production system, you're looking at a minimum of two years before you recognize whether it's the genetics, your own grazing management, or a number of different things. These require long-term perspectives. The cow-calf industry has basically been overlooked in that capacity. We look at things in 10-year increments because by two cycles of our genetics, we're going to know more or less if we're on the right path.

Le financement du PCA nous aidera certainement à trouver ces outils, car pour le moment, il n'y a pas de fonds prévus à cet effet, dans le domaine agricole. J'en remercie d'ailleurs le ministre. Toutefois, personnellement, je considère que pour bien comprendre tout l'impact de la séquestration du carbone, il faudra plus que des projets menés sur cinq ans, malheureusement. L'environnement ne nous permet pas des cycles de cinq ans. Même avec notre propre système de production bovine, on a besoin d'au moins deux ans pour déterminer si c'est la génétique, la gestion des pâturages ou d'autres facteurs qui sont en cause. Cela exige des perspectives à long terme. L'industrie de l'élevage et du naissage a été négligée à ce chapitre. Nous examinons les choses par tranche de 10 ans, car, après deux cycles de notre génétique, nous saurons mieux si nous sommes sur la bonne voie.

The same must hold true – and, Graham, I would consider you the expert on this one so please correct me if I'm wrong here – in that it takes a significant amount of time to recognize if the changes you make, especially from a grazing perspective, on natural ecosystems, is having an impact. When you're farming, you see more immediate results in a one- to two-year cycle but not in grazing.

Il faut aussi beaucoup de temps — je vous considère comme le spécialiste, Graham : corrigez-moi si je me trompe — pour reconnaître les conséquences des changements provoqués par le pâturage, particulièrement, dans les écosystèmes naturels. Sur les terres cultivées, des résultats sont perceptibles plus immédiatement, en une ou deux années, mais pas dans les pâturages.

The Chair: I understand your point exactly. One of my brothers is a beef producer.

La présidente : Je comprends parfaitement. L'un de mes frères élève des bovins de boucherie.

Mr. Gilchrist: To answer your question, from our perspective the short answer is no.

M. Gilchrist : La réponse à votre question, d'après notre point de vue, est simplement non.

The Chair: It's not going to help you?

La présidente : Cela ne vous aidera pas?

Mr. Gilchrist: It's not going to help. From the conference call we had three weeks ago with the two managers for both of those programs for research, in order for us to benefit, we're going to have to solve a business problem first with a co-benefit of being an offset. We asked very directly, "Could we use your research funds to fund the next offset, say dairy as an example?" They told us no, that that's a regulatory product and as a result, outside the scope of those funds. We, as good researchers, will have to figure out other language. Perhaps we'll solve a business problem with the research and use the data to build a protocol, but not the other way around.

The Chair: I understand where you're coming from. It will be useful in some circumstances; in others, you need to do a stretch or go to the next program.

Mr. Gilchrist: Next ministry.

The Chair: You've mentioned that it's important to understand the unintended consequences of carbon pricing mechanisms from farm to fork and the impact this could have on the competitiveness of the industry. At the end of the day, I think much of it comes down to the individual producer as to how they're going to cope with that.

So as an organization, is there anything that you can do specifically to help producers reach the goals of reducing carbon, in spite of the fact that they're not going to get paid much more for that pound of beef as compared to somebody who is in another country and is competing and hasn't had to have the same cost inputs?

Ms. Copithorne-Barnes: By creating that set of metrics, that standard, we've allowed them to focus on what it is they need to be focusing on, to try and create efficiency and where they should be focusing. The unintended consequence from a group perspective is that we've been very fortunate to have a large and well-rounded membership, in that we have hopefully approached the standard setting from all corners and prepared ourselves for any of these unintended consequences.

I can only answer your question on a personal level as a producer. We can set parameters for our operations, we can set goals that we want to reach, but I'm going to give you a direct example of what's happening to my ranch right now with our natural gas and the carbon levy that goes with it. My fiscal year is December 1 through to November 30, so I've got three months coming into 2018. Even with the kind of winter that we've had, I've been able to reduce my gas usage by 8 per cent, but the amount of carbon levy that I have now paid in the first three months of this fiscal year has increased 88 per cent. So as a producer, I can't even begin to budget how I'm going to approach this — what I can do beyond reducing, turning down my furnaces, turning down my heaters. We're in this situation because this carbon levy, carbon credits and carbon systems

M. Gilchrist : Pas du tout. D'après la conférence téléphonique d'il y a trois semaines avec deux gestionnaires de ces deux programmes de recherche, pour en profiter, nous devons résoudre un problème commercial d'abord dont un avantage concomitant est d'être une compensation. À notre question très directe : « Pourrions-nous nous servir de vos fonds de recherche pour financer la prochaine compensation, par exemple, la laiterie? », la réponse a été la suivante : « Comme ce n'est pas un produit réglementaire, cela ne concerne pas ces fonds ». En bons chercheurs, nous devrons trouver une autre terminologie. Peut-être résoudrons-nous un problème commercial grâce à la recherche et utiliserons-nous les données pour construire un protocole, mais ce ne sera pas l'inverse.

La présidente : Je comprends ce que vous voulez dire. Ce sera utile dans certaines circonstances; dans d'autres, il faudra attendre ou passer au programme suivant.

M. Gilchrist : Au ministère suivant.

La présidente : Vous avez dit qu'il importait de comprendre les conséquences non voulues des mécanismes de fixation du prix du carbone, de la fourche à la fourchette, et ses éventuelles conséquences sur la compétitivité du secteur. En fin de compte, il revient surtout au producteur de trouver le moyen d'y faire face.

Votre organisation, en conséquence, peut-elle faire aider de façon précise les producteurs à atteindre les objectifs de réduction du carbone, malgré la faible appréciation du kilo de bœuf qu'ils produisent, par rapport au concurrent étranger dont les intrants sont moins chers?

Mme Copithorne-Barnes : En créant cet ensemble de paramètres, cette norme, nous leur avons permis de privilégier ce sur quoi ils doivent se focaliser, pour essayer d'augmenter leur efficacité. La conséquence non voulue pour le groupe est d'avoir eu de nombreux membres, qui étaient complètement éduqués et que, c'est à espérer, nous avons abordé sous tous les angles possibles la fixation des normes et nous nous sommes préparés à toutes les conséquences non voulues.

Je peux seulement répondre à votre question de mon point de vue personnel de productrice. Nous pouvons fixer les paramètres de nos exploitations, les objectifs que nous visons, mais voici un exemple direct de ce que subit actuellement mon élevage qui consomme du gaz naturel frappé par la taxe sur le carbone. Mon exercice court du 1er décembre au 30 novembre, et les trois premiers mois de 2018 sont derrière nous. Malgré l'hiver, j'ai réussi à réduire ma consommation de gaz de 8 p. 100, mais la taxe sur le carbone que j'ai jusqu'ici payée dans les trois premiers mois de l'exercice a augmenté de 88 p. 100. Comme productrice, je ne peux même pas commencer à budgétiser une solution à ce problème — que puis-je faire d'autre que de réduire mon activité, d'éteindre mes fours et mes appareils de chauffage. Nous en sommes redevables à la taxe sur le carbone, aux crédits

fluctuate from company to company and province to province and we are the ones paying for this inconsistency. We're not really sure how we can improve. We're doing everything in our power to hopefully reduce our imprint on the world, but we're still paying more at the end of the day. That unintended consequence is an example of the result of that levy. We've done everything according to the standard, according to what all the literature says we need to do, and yet we're still paying more. At the end of the day, that cuts into my bottom line, and that's what makes it difficult to function.

d'émissions de gaz carbonique et aux systèmes de tarification de la pollution par le gaz carbonique, qui fluctuent d'une entreprise à l'autre et d'une province à l'autre et qui font de nous les victimes de ces incohérences. Nous doutons de la solution éventuelle. Nous faisons tout notre possible pour, si tout va bien, réduire notre propre empreinte sur le monde, mais, en fin de compte, nous restons davantage pénalisés. Cette conséquence non voulue est un exemple de l'effet de cette taxe. Nous avons scrupuleusement observé la norme, d'après tout ce qui est publié sur le sujet et, pourtant, nous payons encore plus. En fin de compte, c'est au détriment de mon résultat net, et cela me complique la tâche.

The Chair: An excellent answer, and it's great to get it on the record.

Nineteen per cent of edible bone-free meat is wasted. I assume some of that's at home, in my home and other homes, but that's probably not all of it. What accounts for the 19 per cent?

La présidente : C'est une excellente réponse, et je suis heureuse qu'elle puisse figurer dans le compte rendu.

On gaspille actuellement 19 p. 100 de la viande comestible désossée. Je suppose qu'il s'en gaspille chez moi et dans d'autres ménages, mais ce n'est peut-être pas le portrait complet de la situation. Qu'est-ce qui explique ce taux?

Ms. Copithorne-Barnes: Basically that's from the deboning floor of the processor onward, so the value added side. That has a lot to do with trim and efficiency of trim, spoilage within the refrigerators, on the meat counters; there is a number of things. A large percentage is at the consumers' home that gets thrown away — oversizing and not eating and not getting to it fresh or expecting that the best-before date is past so they throw it out rather than assume that it's still good.

Mme Copithorne-Barnes : Essentiellement, cela commence à l'atelier de désossage du transformateur en allant vers l'aval, c'est-à-dire dans le circuit de la valeur ajoutée. Cela s'explique beaucoup par le parage et son efficacité, la viande gaspillée dans les réfrigérateurs et sur les étals; il existe un certain nombre de causes. Un fort pourcentage concerne le consommateur qui en jette — coupes trop grosses, viande non consommée, viande qui a perdu sa fraîcheur ou qui a tout simplement dépassé sa date de péremption, mais qui est encore bonne.

The Chair: What's a precompetitive platform? I've never heard that term.

La présidente : Qu'est-ce qu'une plateforme préconcurrentielle? Je n'ai jamais entendu cette expression.

Ms. Copithorne-Barnes: That is a term that has basically been coined at the sustainability, at the global level. It's one that we have taken from industry, from the McDonalds and the Cargills of the world. Food safety would be another example of precompetitive.

These are issues for these companies, and no matter where you sit along a value chain, they impact you directly. They are non-competitive issues that these groups are prepared to come and sit around a table, work under a code of ethics and say "We need to solve this for the greater good, the benefit of the greater good. This is not about our bottom line any longer." They view food safety as such a thing, they view sustainability as such a component. It has allowed for open and transparent conversations to happen at a table that will allow the entire industry to benefit, not just certain components along the chain.

Mme Copithorne-Barnes : Elle appartient essentiellement au vocabulaire de la soutenabilité, à l'échelon global. Elle vient de l'industrie, de McDonald's, de Cargill et de leurs semblables. La salubrité des aliments en serait un autre exemple qui transcende la concurrence.

Ces entreprises ont des problèmes à résoudre, qui les frappent de plein fouet, quelle que soit leur place dans la chaîne de valeur. Elles sont prêtes à discuter d'enjeux qui transcendent la concurrence, à en discuter, à collaborer, en se soumettant à un code d'éthique, ce qui leur permet d'invoquer le bien général, le bien du plus grand nombre, au-delà de la rentabilité. C'est ainsi qu'elles considèrent la salubrité des aliments, la soutenabilité, ce qui a permis des discussions transparentes, qui seront profitables à toute l'industrie et non à certains maillons seulement de la chaîne de valeur.

The Chair: You mentioned "value added" a while ago. The next study for our Agriculture and Forestry Committee is related to value added for agricultural and forestry products.

La présidente : Vous avez parlé tout à l'heure de « valeur ajoutée ». La prochaine étude de notre comité concerne la valeur ajoutée des produits agricoles et forestiers.

One of our first witnesses appearing next week is the Canadian Cattlemen's Association, and I'm looking forward to that presentation. Just to let you know, we're looking ahead to that important next step.

L'un des premiers témoins qui comparaîtront la semaine prochaine est l'Association canadienne des éleveurs de bétail, et j'ai bien hâte de l'entendre. Sachez que nous nous préparons à cette prochaine étape importante.

No one mentioned methane to any extent here; it was alluded to. In your presentation, one of the action items was to optimize cattle diets, another to support the identification and selection of cattle genetics to reduce GHG footprint. I'm assuming that both of these would relate to trying to decrease the amount of methane; am I correct?

Personne n'a parlé du méthane. On y a fait allusion. Dans votre exposé, l'une des mesures prévues était d'optimiser le régime alimentaire des bovins, tandis qu'une autre était d'appuyer la détermination et la sélection des gènes des bovins pour réduire l'empreinte des gaz à effet de serre. Je suppose que, dans les deux cas, c'est pour diminuer les émissions de méthane, n'est-ce pas?

Mr. Gilchrist: Yes.

M. Gilchrist : Oui.

The Chair: Anything else you want to say about that?

La présidente : Vous avez d'autres commentaires à ce sujet?

Mr. Bergen: There are a lot of different greenhouse gases, and methane is one of them. When it comes to beef cattle that's probably the biggest one. When they talk about greenhouse gases, they're looking at methane, carbon dioxide, nitrous oxide and one or two others. Then they balance them according to how impactful they are and add them together and call it "greenhouse gas." Methane is a part of greenhouse gas.

M. Bergen : Le méthane est l'un des nombreux gaz à effet de serre. Chez les bovins de boucherie, c'est probablement le principal. Les autres sont le dioxyde de carbone, l'oxyde de diazote et un ou deux autres gaz. Ensuite, on les classe d'après leurs effets et, globalement, on les nomme gaz à effet de serre, dont le méthane fait partie.

Mr. Gilchrist: In two of our protocols currently licensed in the province — long story short — we put an additive into the feed that changes the microbiology in the rumen. Given this research, you could say they are literally putting a meter on the cow. By adding that additive, you change and reduce the amount of methane when the animal chews its cud, and as a result we can measure that change.

M. Gilchrist : Dans deux de nos protocoles qui font l'objet d'une concession de licence dans la province — j'abrège — nous ajoutons dans le fourrage un additif qui modifie les caractéristiques microbiologiques du rumen. Cette recherche permet de dire qu'on greffe littéralement à la vache un appareil de mesure. L'additif permet de modifier et de réduire la quantité de méthane produit pendant la rumination, et cette réduction est mesurable.

The offset in the lifestyle protocols is by changing the additive, you change the amount of methane coming out the front end of the animal, and that can be measured and then sold.

La compensation qu'accordent les protocoles touchant le mode de vie provient du fait que, en changeant d'additif, on modifie la quantité de méthane émise par la bouche de l'animal, qui peut être mesurée puis vendue.

The Chair: Mr. Gilchrist, you mentioned fugitive emissions. That's a real issue with the oil and gas industry. I'm assuming it's things like pipeline leakage, the joints, flaring. What other examples can you give me that would be specifically related perhaps to the work you're doing regarding Biological Carbon Canada?

La présidente : Monsieur Gilchrist, vous avez parlé d'émissions fugitives. C'est un véritable problème dans l'industrie pétrolière et gazière. Je suppose qu'il s'agit par exemple de fuites de gazoduc, les fuites au niveau des raccords, le torchage. Quels autres exemples pouvez-vous donner qui seraient peut-être reliés à votre travail à Biological Carbon Canada?

Mr. Gilchrist: Those numbers came from the Ministry of Environment. The total number was 722 for the oil and gas sector, and that ranges anywhere from the gas coming out of the pickup trucks doing the work to the flare stacks. They are running about 190 million metric tonnes.

M. Gilchrist : Ces chiffres proviennent du ministère provincial de l'Environnement. Dans le secteur pétrolier et gazier, le nombre total était de 722, et ça englobe tout le gaz dégagé, des camionnettes aux torchères. Ça s'élève à environ 190 tonnes métriques.

The other fugitive emissions really come from our transportation sector. As I said, that's our planes, trains, and automobiles. If you dig down into the data that they published, we're talking about the emissions from our tailpipes, from our

Les autres émissions fugitives proviennent vraiment de notre secteur des transports. Comme je l'ai dit, ça englobe nos avions, nos trains et nos automobiles. En fouillant dans les données publiées, on découvre qu'il s'agit des gaz d'échappement de nos

personal vehicles, our trucks, airplanes, our transportation vehicles. Those numbers, if I can read my graph, are just around that 180 million again this year.

The Chair: We heard that it's not very feasible for your average farmer to be able to do all the documentation that's required to be able to claim the carbon credits and therefore get reimbursed for those carbon credits. I think you said "carbon markets work, but they may be messy in the start-up." I assume that inability or disincentive for smaller operators will get less messy in the future.

Mr. Gilchrist: We're now into 2018. The application of the conservation offset is essentially four pieces of paper. You've got a three-pager inventory of how you farmed today, which takes about 15 minutes to fill out with a client. We use crop insurance as a verification piece — was there an annual crop, what were the acres involved. If they don't have crop insurance, we do crop plans. The best way to do that is to run around and take a picture every year to verify and pass the audit. Last, we verify the machinery. We show inventory by taking pictures of the serial number, the size of the boot, the width of the boot, and the distance between the shanks. That's prescribed in the protocol and it's about an hour a year in time.

The Chair: That's interesting because we were given to understand it was much more onerous than that.

Mr. Gilchrist: There are a couple policy challenges, though. The first panel talked yesterday about not liking some of the paperwork. By law, carbon is private here in Alberta. Along with the peat, the clay, the marl and the gravel, carbon is owned by the farms and ranches. When we're dealing with the reductions, the conservation protocol has about 80 percent in real reductions. Those are the smokestacks, those are coming from our diesel tractors, and about 12 per cent is the sink right or the amount that's going into the soil. You have two owners transacting on one tonne of carbon and both have to transact.

Alberta Environment also uses landowner signoff as one of their verification pieces to ensure that the tonne is created in Alberta. You can't sell a Saskatchewan carbon in Alberta.

As a result, 55 percent of our clients in my particular firm, when I buy carbon, have handshake agreements to farm, and as a result, there's no carbon clause in there that says who gets what. The landlords have to, on a yearly basis, have that discussion, and we're fighting over $1.50, $1.80 an acre, because of the price. They trade as a discount to the $30. The last price today was $23. You're having that uncomfortable discussion with your landlord of who gets what. Am I going to upset a long-standing relationship with my landlord fighting over $1.53 an acre?

véhicules personnels, de nos camions, des émissions de nos avions et de nos véhicules de transport. Ces chiffres, si je parviens à lire le graphique, équivalent à environ 180 millions de tonnes métriques cette année encore.

La présidente : Nous avons entendu dire que l'agriculteur moyen éprouve beaucoup de difficultés à remplir la paperasse nécessaire à la demande de crédits de carbone et, par conséquent, à se les faire rembourser. Je pense que vous avez dit que les marchés du carbone fonctionnent, mais qu'ils peuvent causer beaucoup de gâchis au début. Je suppose que ce défaut s'atténuera, pour les petits exploitants.

M. Gilchrist : Nous sommes maintenant en 2018. La demande pour se prévaloir de la mesure compensatoire de conservation tient en quatre feuilles de papier. Il existe un inventaire en trois pages des méthodes agricoles employées au cours de la journée, qui prend une quinzaine de minutes à remplir avec le client. Pour les besoins de la vérification, nous avons recours à l'assurance-récolte — y a-t-il eu une culture annuelle, quelle a été la superficie touchée? Si l'agriculteur n'a pas l'assurance-récolte, nous regardons les plans de culture. Le mieux est de prendre une photo tous les ans à des fins de vérification, pour réussir l'audit. Enfin, nous vérifions les instruments agricoles. Nous les inventorions par les photos des numéros de série, nous notons la taille du soc, sa largeur et l'écartement des étançons. Le protocole l'exige, et ça prend environ une heure dans l'année.

La présidente : C'est intéressant, parce qu'on nous a porté à croire que c'était beaucoup plus pénible.

M. Gilchrist : La politique a subi des modifications. Le premier groupe de témoins d'hier a dit ne pas aimer remplir certains formulaires. Légalement, le carbone est un bien privé en Alberta, comme la tourbe, l'argile, la marne et le gravier. C'est la propriété des exploitations et des élevages. Le protocole de conservation comporte environ 80 p. 100 de réductions réelles. Il s'agit des tuyaux d'échappement des tracteurs diesel, tandis qu'environ 12 p. 100 est ce qu'on a le droit d'intégrer dans le sol. La transaction entre deux propriétaires pour une tonne de carbone concerne vraiment les deux, qui doivent la conclure.

Environnement Alberta utilise aussi la signature d'autorisation des propriétaires comme moyen de vérification, pour s'assurer de la création de la tonne en Alberta. On ne peut pas y vendre de carbone de la Saskatchewan.

Il s'ensuit que 55 p. 100 des clients de mon entreprise, quand j'achète le carbone, concluent d'une simple poignée de main leurs ententes avec l'exploitant agricole, donc aucune clause sur le carbone n'y dit qui obtient quoi. Les propriétaires doivent, annuellement, avoir cette discussion, et nous nous disputons pour 1,50 $, 1,80 $ l'acre, à cause du prix. Ça se transige à moins de 30 $. Le prix de clôture, aujourd'hui, était de 23 $. Cette discussion avec le propriétaire foncier, qui cause le malaise,

porte sur qui obtient combien. Est-ce que je vais mettre en péril une vieille relation pour une dispute concernant 1,53 $ l'acre?

Those are some of the practical challenges in putting an offset onto the market. A lot of it is driven by the verification requirements, and there's a large penalty at the end if they aren't real. If an energy company buys an offset from a farm and that offset is presented to the Alberta government as real and they get caught in an audit and are deemed not real, it's a $200-a-tonne penalty for presenting an incomplete certificate to the Crown. The mess that we've created is we have to comply with real audit standards.

Voilà certaines des difficultés pratiques qui résultent de la mise sur le marché d'une mesure compensatoire. Beaucoup de ces difficultés découlent des exigences de la vérification, et, en fin de compte, si des valeurs sont fictives, elles sont assorties d'une importante amende. La société énergétique qui achète d'une exploitation agricole une compensation présentée au gouvernement de l'Alberta comme réelle et ensuite dénoncée comme fictive par un audit écope d'une amende de 200 $ la tonne pour avoir présenté un certificat incomplet à la Couronne. Le gâchis que nous avons créé est que nous devons nous conformer à des normes d'audit réelles.

We started in 2007 with a notice-to-reader audit standard, and when we became incremental in 2012, we moved it all the way up to a reasonable test. We are at the highest audit standard. In the case of agriculture, if it's not written down, it doesn't count. As a result, we're having to get the paperwork, we're having to get both the farmer and his wife, if they're joint owners because both have a share in that tonne. In some respects, I suppose that hasn't been well paid and well explained, that you are selling something that you own as your tonne.

Au début, en 2007, nous avons commencé par appliquer une norme d'audit « avis au lecteur », et, en 2012, à la faveur de notre expansion, nous sommes passés au niveau le plus élevé, le test de vraisemblance. Nous sommes à la norme maximale. Dans le secteur agricole, si rien n'est écrit, ça n'a aucune valeur. Nous devons donc apporter les documents à l'exploitant et à sa conjointe, s'ils sont copropriétaires, parce que les deux possèdent une partie de cette tonne. À certains égards, je suppose que ça n'a pas été bien rémunéré ni bien expliqué, que le vendeur cède une tonne qui lui appartient.

That's a long winded answer to the question.

C'était une longue réponse avec beaucoup de détours.

The Chair: It's a great amount of pertinent information. I really appreciate it. Thank you for putting it on the record.

La présidente : Elle est très instructive et très intéressante. Je vous en suis vraiment reconnaissante. Merci d'y avoir répondu.

Senator Maltais, do you have any further questions?

Sénateur Maltais, avez-vous d'autres questions?

[*Translation*]

[*Français*]

Senator Maltais: I do have a little question, but the answer could be a bit more complex. We've heard a lot about a carbon tax and a carbon exchange. Mr. Gilchrist, you said the federal government should create a carbon exchange and that carbon credits shouldn't be purchased elsewhere, and you're absolutely right. Here in Canada, we're all responsible for our carbon emissions. That means you and me, Ms. Copithorne-Barnes with her ranch, me with my car and the little motorboat I use to go fishing. We're all responsible, but there's carbon in the atmosphere that we are not responsible for.

Le sénateur Maltais : J'ai une petite question, et la réponse risque d'être un peu plus compliquée. On a beaucoup parlé de « taxe sur le carbone », de « bourse de carbone ». Vous avez affirmé, monsieur Gilchrist, que le gouvernement fédéral devait créer une bourse de carbone et que les crédits de carbone ne doivent pas être achetés ailleurs, et vous avez parfaitement raison. Au Canada, nous sommes tous responsables des émissions de carbone, vous et moi, Mme avec son ranch, moi avec mon auto et mon petit bateau à moteur pour aller à la pêche. Nous sommes tous responsables, mais il y a du carbone qui nous tombe sur la tête dont nous ne sommes pas responsables.

Here's an example. Our clerk is from Newfoundland. The vast majority of airplanes that cross the Atlantic take off from Montreal or Toronto. They fly over Gander, Newfoundland. Have you ever thought about how much carbon is emitted over Newfoundland, a province that produces hardly any carbon? Then there's the Gulf of St. Lawrence and the seaway. All the ships that come from the Atlantic go through the Gulf of St. Lawrence, Quebec and Ontario. They emit tonnes of carbon. Those are all diesel ships. How is the Canadian government planning to tax that carbon?

Je vais vous donner un exemple. Notre greffier vient de Terre-Neuve. La très grande majorité des avions qui traversent l'Atlantique partent de Montréal ou de Toronto. Ils volent au-dessus de Gander, à Terre-Neuve. Avez-vous pensé à la quantité de carbone qui est déversée sur Terre-Neuve, alors que cette province ne produit à peu près pas de carbone? Il y a tout le golfe du Saint-Laurent et la voie maritime. Tous les bateaux qui viennent de l'Atlantique passent par le golfe du Saint-Laurent, le Québec et l'Ontario. Ils déversent énormément de carbone. Ce

sont tous des bateaux au diesel. Comment le gouvernement canadien entend-il taxer ce carbone?

[*English*]

Mr. Gilchrist: My first answer is, if that boat never fills up with bunker fuel anywhere within Canada's jurisdiction, it would be an avoidance of that system. Once that freighter pulls into Baie-Comeau and unloads and has to refuel, then you have that point of interaction where the tax can be applied. In the case of the aircraft flying from Ireland to Washington and it doesn't land at Gander, you've missed that aircraft. Once that aircraft lands and refuels, you have the point of interaction to apply the tax.

[*Traduction*]

M. Gilchrist : Tout d'abord, si ce navire ne faisait jamais le plein de mazout au Canada, il éviterait ce système. Dès qu'il entre dans le port de Baie-Comeau et décharge sa cargaison et doit refaire le plein, c'est le point où on peut appliquer la taxe. Pour l'avion qui relie l'Irlande à Washington en survolant Gander, c'est raté. Dès que l'avion atterrit et refait le plein, c'est là que s'applique la taxe.

[*Translation*]

Senator Maltais: I have to stop you there. They don't land planes in Gander. That's where they get on track. You know how the globe works. They fly over Gander, Newfoundland, and set their course. They fly over Prince Edward Island. Our chair hears them 24 hour a day. That's where they set their course. When they come in from Europe, that's where they set their course for the United States or Canada. The same goes for passenger trains that go through where you live without stopping. You're not responsible for the trains' carbon emissions, but they go through where you live. In marine environmental law, they calculate that a vessel of a certain size with a certain motor emits however much carbon. That could be one way to measure carbon emissions. However, international agreements mean that Canada will always have to buy credits from carbon exchanges other than its own, of course.

I should point out that Canada pollutes less than most other countries. Our country is as big as Russia. We have 36 million people here, whereas Russia has close to 250 million, and their antipollution system is not as good as ours right now. I'm not saying "in the future"; I'm saying "right now." Let's not get ahead of ourselves here. We have to keep our feet on the ground. You need to keep doing the good work you're doing.

I really admire what you are doing in the livestock sector. I have to admit this is the first time I've heard of sustainable beef. I can see why you're interested in a carbon exchange. And I completely agree with you that it's unpredictable for farmers and ranchers.

You talked about your finances, but all of your members have the same problem. It's unpredictable. I think that, in the future, once the law and regulations are in place, the Canadian government should clarify all this so it's very easy for farmers, ranchers and the forestry sector to implement. I was very impressed by your remarks this morning. I think you gave us a sense of how things will be in the future. You're very practical-

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Je dois vous arrêter. Ils n'arrêtent pas les avions à Gander. Ils vont prendre leur point de départ. Vous savez comment le globe terrestre est fait, alors ils volent au-dessus de Gander, à Terre-Neuve, et prennent leur alignement. Ils passent au-dessus de l'Île-du-Prince-Édouard. Notre présidente les entend 24 heures par jour. Ils prennent leur route là-bas. Et quand ils arrivent d'Europe, ils s'en viennent prendre leur route pour aller soit aux États-Unis ou au Canada. C'est la même chose pour les trains de passagers chez vous qui n'arrêtent pas. Vous n'êtes pas responsable des émissions de carbone qu'émettent les trains, mais ils passent quand même chez vous. En droit environnemental maritime, on fait les calculs selon telle grandeur de bateau avec tel moteur qui déverse tant de carbone. Donc, ça pourrait être une façon de mesurer les émissions de carbone. Cependant, le Canada, dans le cadre de ses ententes internationales, sera toujours obligé d'acheter dans les autres bourses de carbone que la sienne à cause des ententes internationales, bien sûr.

Le Canada est l'un des pays qui polluent le moins. Il faut le dire. On a un pays aussi grand que la Russie. On a 36 millions d'habitants, alors qu'en Russie, ils sont près de 250 millions, et leur système antipollution est moins efficace que le nôtre en ce moment. Je ne dis pas « à l'avenir », mais « en ce moment ». Il ne faut pas devenir fou non plus avec ça. Il faut garder les pieds sur terre. Vous devez continuer le bon travail que vous faites.

J'admire beaucoup ce que vous faites dans le domaine de l'élevage. Je vous avoue que c'est la première fois que j'entends parler du boeuf durable. Je comprends mieux l'intérêt que vous avez pour la bourse sur le carbone. Et je suis tout à fait d'accord avec vous, c'est imprévisible pour les producteurs.

Vous me parliez de vos états financiers, mais tous vos membres ont le même problème. C'est imprévisible. Je pense qu'à l'avenir, le gouvernement canadien, une fois qu'il aura adopté sa loi et sa réglementation, devra apporter des clarifications afin que ce soit très simple à appliquer pour les producteurs, les agriculteurs et le secteur forestier. J'ai été impressionné par vos propos ce matin. Je pense que vous nous donnez une petite leçon de l'avenir. Vous êtes « pratico-

minded. You have both feet on the ground, and I am extremely grateful for your testimony. Thank you.

[*English*]

The Chair: I agree with the senator.

Mr. Bergen: I'm sorry to interrupt, but the senator's last comment reminded me of something that I think is pretty relevant to this conversation. One of the points that he was making is that carbon doesn't respect borders, neither does free trade. I think Cherie made the point of how current carbon levies are impacting her bottom line. I think we all made the point about the low carbon footprint of Canadian beef. I t's one of the lowest carbon footprints of beef anywhere in the world.

Beef contributes to 3 per cent of Canada's greenhouse gas footprint; Canada accounts for 1.6 per cent of the world's. You multiply those together, that means that Canadian beef accounts for 0.05 per cent of global greenhouse gas emissions. So the concern that we all have is that the carbon policy in Canada means that our industry is less competitive. If we aren't able to continue producing environmentally responsible beef, it may be displaced by imports from another country that has a much greater greenhouse gas footprint. That's a concern. Thank you.

The Chair: Not only does agricultural products, but cement and other products face that same issue.

Mr. Gilchrist: Senator, let's pick on airplanes. Ultimately, those airplanes are licensed to operate here in Canada. I'm trying to adapt how the OBA system for the oil and gas here operates in Alberta. You have an aircraft that essentially operates in Canada, even though that plane may not land but flies over. At the end of the day, you have a reporting system for that licence. Depending on how many air miles of fly-over, you can attach a fee for those emissions on a Canada basis. However, you require that aircraft or that company to report all the emissions for where it flies and then take a percentage depending on how many times they fly over Canada and don't land. Then you attach it to the licence and the reporting requirements.

The Chair: Thank you for that clarification.

We now have two more panelists. I'm Senator Diane Griffin from Prince Edward Island, chair of this committee. With me is the deputy chair, Senator Maltais from Quebec. The other members of the committee who were here yesterday were called back to Ottawa on Senate business, but you've got the chair and the deputy chair. Everything you say goes into the record, so I want to assure you that you are being heard.

pratiquant ». Vous avez les deux pieds sur terre, et je tiens à vous remercier infiniment de vos témoignages. Merci.

[*Traduction*]

La présidente : Je suis d'accord avec mon collègue.

M. Bergen : Désolé d'interrompre, mais la dernière observation du sénateur m'a rappelé un détail que je crois utile. Il voulait notamment dire que le carbone fait fi des frontières, tout comme le libre-échange. Je pense que Cherie a démontré à quel point les taxes actuelles sur le carbone influent sur sa rentabilité. Je pense que nous avons tous parlé de la petite empreinte carbone du bœuf canadien. C'est l'une des empreintes les plus petites pour le bœuf dans le monde entier.

Le bœuf contribue à hauteur de 3 p. 100 à l'empreinte des gaz à effet de serre du Canada; le Canada à hauteur de 1,6 p. 100 de l'empreinte mondiale. Multipliez les deux, et le bœuf canadien compte pour 0,05 p. 100 des émissions de gaz à effet de serre mondiaux. Donc, ce qui nous préoccupe tous, c'est que la politique du carbone au Canada rend notre industrie moins concurrentielle. Si nous ne sommes pas capables de continuer à produire du bœuf de façon responsable pour l'environnement, il peut être remplacé par des importations d'un pays dont l'empreinte des gaz à effet de serre est beaucoup plus grande. C'est inquiétant. Merci.

La présidente : Non seulement les produits agricoles, mais aussi le ciment et d'autres produits doivent affronter le même problème.

M. Gilchrist : Revenons aux avions. En fin de compte, ils sont autorisés à circuler ici, au Canada. J'essaie de transposer le système OBA — fondé sur l'allocation des extrants — en Alberta. Soit un avion qui, essentiellement, survole le Canada, même s'il risque de ne pas y atterrir. En fin de compte, il existe un système de production de rapports pour ce permis d'exploitation. En fonction de la distance survolée, on peut fixer un droit pour ces émissions, d'après les prix pratiqués au Canada. Cependant, vous exigez de la société aérienne qu'elle déclare toutes les émissions pour tous les endroits où l'avion va, puis vous prélevez un pourcentage selon le nombre de fois que l'avion a survolé le Canada sans y atterrir. Puis vous le liez au permis d'exploitation et aux exigences de production de rapports.

La présidente : Merci pour l'explication.

Nous accueillons maintenant deux autres témoins. Je suis la sénatrice Diane Griffin, de l'Île-du-Prince-Édouard, présidente du comité. Je suis accompagnée du vice-président, le sénateur Maltais, du Québec. Les autres membres du comité qui étaient ici, hier, ont été rappelés à Ottawa, pour des questions relevant du Sénat, mais vous avez droit à la présidente et au vice-président. Tous vos propos seront reproduits dans le compte rendu. Je tiens à vous rassurer, on vous entend.

I invite the witnesses to introduce themselves.

Anna De Paoli, Consultant to the Alberta Greenhouse Growers Association, Alberta Greenhouse Growers Association: My name is Anna De Paoli, and I'm a consultant to the Alberta Greenhouse Growers Association.

Douglas J. Cattani, Department of Plant Science, University of Manitoba, as an individual: My name is Doug Cattani. I'm a perennial crop breeder from the University of Manitoba.

The Chair: First we'll hear your presentations and then have questions.

Ms. De Paoli: On behalf of Albert Cramer, the president, the board of directors, and our membership, we thank you very much for the opportunity to present to you, this important standing committee.

The Alberta Greenhouse Growers Association, the AGGA, was founded in 1980 to work together to bring knowledge and research information to our members, to share ideas, and work with government to help grow our industry in the most progressive and sustainable way possible. Today, the AGGA has 179 members, of whom 143 are greenhouse growers. We represent all aspects of the greenhouse industry, including vegetable, floriculture, and forest nurseries.

The total Alberta greenhouse sales was $132.9 million in 2016, and this excludes the data of the forest nurseries. There was a change in the way Statistics Canada measures the numbers in 2016, and forest nurseries is now not included in the greenhouse statistics. Our industry employed 3,397 employees in 2016. Of those, 67 percent are seasonal, and 33 per cent full-time.

We've prepared a SWOT analysis, strengths, weaknesses, opportunities, and threats, of our industry with respect to climate change in order to answer the questions we were asked to prepare.

When we look at the strengths, I think these are important measures for adaptability and resilience in the greenhouse industry. The first strength is family businesses. The majority of greenhouse growers are multigenerational family businesses. This brings a depth of knowledge, resiliency, and experience that is not possible without family succession. It also allows long-term decision making on investments and loan guarantees for more financially secure family members. This provision allows access to capital that's not possible for smaller and nonfamily-owned enterprises.

J'invite les témoins à se présenter.

Anna De Paoli, consultante auprès de l'Association des serristes de l'Alberta, Association des serristes de l'Alberta : Je m'appelle Anna De Paoli, et je suis consultante auprès de l'Association des serristes de l'Alberta.

Douglas J. Cattani, Département de science végétale, Université du Manitoba, à titre personnel : Je m'appelle Doug Cattani. Je suis sélectionneur de cultures vivaces.

La présidente : Nous entendrons tout d'abord vos exposés, et nous passerons ensuite aux questions.

Mme De Paoli : Au nom du président, Albert Cramer, du conseil d'administration et de nos membres, je vous remercie beaucoup de me donner l'occasion de témoigner devant votre important comité permanent.

L'Association des serristes de l'Alberta a été créée en 1980. Elle fournit des connaissances et de l'information de recherche à ses membres, communique des idées et collabore avec le gouvernement pour favoriser la croissance de l'industrie de la façon la plus progressive et durable possible. L'association compte aujourd'hui 179 membres, dont 143 serristes. Nous représentons tous les éléments de l'industrie des cultures de serre, dont les légumes, la floriculture et les pépinières forestières.

En 2016, les ventes des serres albertaines se sont élevées à 132,9 millions de dollars, ce qui ne comprend pas les données des pépinières forestières. Statistique Canada a changé sa façon d'évaluer les données cette année-là, et les pépinières forestières ne sont maintenant plus incluses dans les statistiques sur les serres. En 2016, notre industrie comptait 3 397 employés, dont 67 p. 100 occupaient des emplois saisonniers et 33 p. 100, des emplois à temps plein.

Nous avons préparé une analyse FFPM, soit une analyse des forces, des faiblesses, des possibilités et des menaces sur notre industrie concernant le changement climatique afin de répondre aux questions qui nous ont été posées.

En ce qui concerne les forces, je pense que ce sont d'importants critères pour la capacité d'adaptation et la résilience dans l'industrie des cultures de serre. Ce sont les entreprises familiales qui constituent la première force. La majorité des serristes font partie d'une entreprise familiale multigénérationnelle. Cela favorise l'acquisition de connaissances approfondies et d'expérience et une résilience que seule la relève familiale rend possible. De plus, cela permet une prise de décisions à long terme sur les investissements et des garanties de prêts pour des gens dont la situation financière est plus assurée. Ces entreprises ont un accès au capital que ne peuvent avoir de plus petites entreprises ou celles qui ne sont pas des entreprises familiales.

In Alberta, there's also a strong cooperative component to the greenhouse industry. The RedHat Co-op was founded in 1966 and has 150 acres in vegetable production, and 35 members. Pik-N-Pak Produce, founded in 1987, currently has 15 acres in production. By forming cooperatives, economies of scale in packaging, marketing, and distribution are possible. This makes the industry more efficient and able to service a growing market that demands consistency of supply.

En Alberta, l'industrie des cultures de serre comprend aussi un bon volet coopératif. La RedHat Co-op a été créée en 1966, a 150 acres consacrés à la production de légumes et compte 35 membres. Pik-N-Pak Produce, qui a été créée en 1987, a 15 acres de production actuellement. La création de coopératives permet de réaliser des économies d'échelle pour l'emballage, le marketing et la distribution. Il en résulte une augmentation de l'efficacité de l'industrie et de sa capacité de servir un marché en expansion qui exige la régularité de la production.

The second strength is productivity. Greenhouses are highly productive users of land. For example, 200 cucumbers per square metre was achieved in 2016 in Alberta, a world-class yield. Water use is very low. Approximately 90 per cent of water and nutrients are recycled in the vegetable greenhouse industry. Pesticide usage is reducing with a conversion to biological controls by introducing natural predators into the greenhouse environment.

La deuxième force, c'est la productivité. Les serres sont de très productives utilisatrices des terres. Par exemple, en 2016, l'Alberta a produit 200 concombres par mètre carré, un rendement de classe mondiale. On utilise très peu d'eau. Environ 90 p. 100 de l'eau et des nutriments sont recyclés dans l'industrie des légumes de serre. On utilise moins de pesticides puisqu'on recourt au contrôle biologique en introduisant des prédateurs naturels dans les serres.

There have also been a number of expansions and additions in the greenhouse industry in recent years. Economies of scale are very important differentiators in all sectors of our industry.

En outre, un certain nombre d'ajouts ont été faits dans l'industrie des cultures de serre ces dernières années. Les économies d'échelle sont des éléments distinctifs très importants dans tous les secteurs de notre industrie.

Efficiency: The Netherlands is a leader in greenhouse technology and production efficiency. Many of the Alberta greenhouse growers have direct family and business relationships with the Netherlands, meaning that the Alberta industry closely follows and adapts the latest technologies to become more efficient. LED lighting is one example of a change that is starting to be implemented. This low energy medium allows year-round production with a much smaller carbon footprint than high-pressure sodium lighting.

Parlons maintenant de l'efficacité. Les Pays-Bas sont un chef de file des technologies serricoles et de l'efficacité de la production. Bon nombre de serristes de l'Alberta ont des relations familiales et d'affaires directes avec les Pays-Bas, ce qui veut dire que l'industrie albertaine suit de près les toutes dernières technologies et s'y adapte pour accroître son efficacité. L'éclairage à DEL est un exemple d'un changement qui commence à être mis en œuvre. Cet éclairage à faible consommation d'énergie permet de produire toute l'année et de réduire de beaucoup l'empreinte carbone par rapport aux lampes au sodium à haute pression.

A third advantage and strength that we have is carbon dioxide recovery. It's very important to note that greenhouses often recover carbon dioxide from boiler flues and co-generators. Enhancing CO_2 from ambient levels of around 400 PPM up to 1,000 PPM increases plant growth and productivity significantly. This important sink for CO_2 makes the greenhouse industry unique from other agricultural operations.

Notre troisième force, c'est la récupération du dioxyde de carbone. Il est très important de souligner que souvent, les serres récupèrent le dioxyde de carbone à partir de carneaux et de cogénérateurs. Faire passer les concentrations de CO_2 de 400 à 1 000 ppm contribue de façon importante à l'augmentation de croissance des plantes et de la productivité. Cet important puits de CO_2 fait en sorte que l'industrie des cultures de serre se distingue d'autres volets agricoles.

When we look at the weaknesses of the industry, there are two mains weaknesses that we've identified. The first is the building envelope. Energy efficiency is an important method to reduce energy consumption; however, greenhouse structures are unique in that the balance of light penetration is counter to standing building insulation technologies. Whilst measures such as energy curtains, high efficiency boilers, and fans are increasing in Alberta, greenhouses will continue to use significant amounts of natural gas for heating.

Pour ce qui est des faiblesses de l'industrie, nous en avons relevé deux principales. La première, c'est l'enveloppe du bâtiment. L'efficacité énergétique est un moyen important de réduire la consommation d'énergie; cependant, la structure d'une serre est unique en ce sens que le besoin que la lumière pénètre à l'intérieur est contraire aux technologies d'isolation des bâtiments. S'il est vrai qu'on utilise de plus en plus, notamment, des rideaux thermiques, des chaudières à haute efficacité et des ventilateurs en Alberta, on continuera toutefois d'utiliser une grande quantité de gaz naturel pour le chauffage dans les serres.

When we look at the risks associated with climate change, there are two major areas that we see. The first is severe weather events. The key risk posed by climate change for the Alberta greenhouse industry is the increased occurrence of severe weather-related events, such as flooding, hail, tornadoes, and windstorms. In a climate-controlled environment, sudden changes are devastating to crops.

En ce qui a trait aux risques associés au changement climatique, nous en voyons deux principaux. Le premier, ce sont les phénomènes météorologiques violents. Dans l'industrie des cultures de serre albertaine, le principal risque que pose le changement climatique, c'est la fréquence accrue de phénomènes météorologiques violents, comme les inondations, la grêle, les tornades et les tempêtes de vent. Dans un milieu dont l'ambiance est contrôlée, des changements soudains peuvent être dévastateurs pour les cultures.

Severe weather also causes structural damage and lost production; as a result, insurance cost increases. Additionally, the frequency of weather-related claims drives insurance premiums higher, and this is a threat to the viability of the industry. In Alberta, insurance premiums have been rising significantly in recent years, in some cases, over 20 per cent per annum. Such cost increases cannot be passed down to consumers in a highly competitive commodity market and are absorbed by producers, reducing their margins.

Le temps violent endommage les structures et entraîne une perte de production; par conséquent, le coût de l'assurance augmente. Également, la fréquence des demandes d'indemnisation associées à la météo fait grimper les primes d'assurance, ce qui menace la viabilité de l'industrie. En Alberta, les primes d'assurance ont augmenté de façon marquée ces dernières années — de plus de 20 p. 100 par année dans certains cas. De telles hausses des coûts ne peuvent pas être refilées aux consommateurs dans un marché des produits de base hautement concurrentiel et sont absorbées par les producteurs, ce qui a pour effet de réduire leurs marges.

There are further threats to our industry with respect to the policy changes implemented as a result of climate change. The first is around carbon pricing. As I mentioned, Alberta greenhouses are significant users of natural gas for heating and electricity for lighting. Demand for vegetables is year-round, and increasingly, to be competitive, the larger operators are moving to year-round operations. Energy costs account for approximately 25 per cent of operating costs; hence, the Alberta Climate Leadership Plan and the Government of Canada's carbon pricing backstop present a significant challenge to the competitiveness of the industry.

Notre industrie fait face à d'autres menaces qui concernent les changements de politique qui ont été faits à cause du changement climatique. La première concerne la tarification du carbone. Comme je l'ai mentionné, les serres de l'Alberta sont de grandes utilisatrices de gaz naturel pour le chauffage et l'électricité pour l'éclairage. La demande de légumes dure toute l'année et, de plus en plus, pour demeurer compétitifs, les grands joueurs mènent des activités à longueur d'année. Les coûts énergétiques représentent environ 25 p. 100 des coûts de fonctionnement; par conséquent, le plan de leadership en matière de climat de l'Alberta et le filet de sécurité pour la tarification du carbone du gouvernement du Canada posent un défi important pour la compétitivité de l'industrie.

As a result of the consultation with the AGGA, the Government of Alberta granted the greenhouse industry an 80 percent rebate of the carbon levy for eligible heating via a program called the Alberta Greenhouse Rebate Program. This is a two-year pilot program ending on December 31st, 2018. It is vital for the competitiveness of the greenhouse industry that this program be extended. Data from Statistics Canada for the vegetable industry shows that 69 per cent of the total production area in Canada is grown in Ontario, followed by 20 per cent in British Columbia. Alberta is small in comparison at 3 per cent of the total.

À la suite de sa consultation auprès de notre association, le gouvernement de l'Alberta a accordé à l'industrie des cultures de serre une remise de 80 p. 100 concernant la taxe sur le carbone pour le chauffage admissible dans le cadre d'un programme qui s'appelle l'Alberta Greenhouse Rebate Program. Il s'agit d'un programme pilote de deux ans qui prend fin le 31 décembre 2018. Pour la compétitivité de l'industrie des cultures de serre, il est essentiel que ce programme soit prolongé. Selon les données de Statistique Canada sur l'industrie des légumes, 69 p. 100 de la production au pays se fait en Ontario, qui est suivi de la Colombie-Britannique, avec 20 p. 100. Par comparaison, la production de l'Alberta est petite et représente 3 p. 100.

The province of British Columbia has an equivalent greenhouse carbon tax relief grant, and as such, it is very important to have a level playing field within Canada for greenhouse growers.

La Colombie-Britannique a adopté une mesure d'allègement relative à la taxe sur le carbone équivalente pour les serres, et ainsi, il est très important que les règles du jeu soient équitables pour les serristes partout au Canada.

Alberta producers face strong competition from the United States and Mexico. Alberta is a net importer of greenhouse products; hence, producers in these areas have lower costs for labour and no carbon taxation. It is challenging for Canadian producers to compete in an environment of rising carbon pricing when imported produce is not subject to this.

Les producteurs albertains font face à une forte concurrence des États-Unis et du Mexique. L'Alberta est une province importatrice nette de produits de serre; les coûts de la main-d'œuvre pour les producteurs de ces endroits sont moins élevés et il n'y a pas de taxation sur le carbone. Il est difficile pour les producteurs canadiens de demeurer concurrentiels dans un milieu où on impose une tarification du carbone, alors que cela ne s'applique pas aux produits importés.

The second threat is the definition of "agriculture." The Alberta greenhouse industry is threatened by changes to definitions of agriculture. Several provincial and municipal jurisdictions are changing definitions for employment standards code and land-use bylaws to exclude greenhouse operations from the definitions of agricultural operations. This causes changes to building codes, hours of operation, and labour cost increases to name a few. It is highly detrimental to our industry and gives a great hesitation to those considering investing in their businesses.

La deuxième menace, c'est la définition du mot « agriculture ». L'industrie des cultures de serre de l'Alberta est menacée par des changements qui sont apportés aux définitions de l'agriculture. Plusieurs administrations provinciales et municipales changent les définitions pour le code des normes du travail et les règlements de zonage afin de retirer les entreprises de serriculture de la définition des entreprises agricoles. Il en résulte des changements aux codes du bâtiment, aux heures de fonctionnement, aux coûts de la main-d'œuvre, et j'en passe. C'est très dommageable pour notre industrie et cela fait en sorte que les gens hésitent grandement à investir dans leur entreprise.

Consistency in recognition of greenhouses as agricultural operations is vital.

Il est essentiel qu'il y ait uniformité quant à la reconnaissance des serres en tant qu'entreprises agricoles.

The third threat is sources of employment. The greenhouse industry employs a large number of low-skilled workers. The following national occupational classification codes describe the roles: 8431, general farm worker; 8432, greenhouse workers; and 8611 harvesting labourers.

La troisième menace, ce sont les sources d'emplois. L'industrie des cultures de serre emploie un grand nombre de travailleurs peu spécialisés. Les codes de la Classification nationale des professions suivants décrivent les rôles : 8431, ouvriers/ouvrières agricoles; 8432, ouvriers/ouvrières de serres; 8611, manœuvres à la récolte.

The availability of this skill set in Alberta is low, and when it is available, turnover is high. The RedHat Co-op had a 93 percent turnover rate for local employees in 2016. As such, the industry relies heavily on the Temporary Foreign Worker Program and the Seasonal Agricultural Worker Program for the continued operation and growth of the industry. The costs of the Temporary Foreign Worker Program have increased significantly over time, which is challenging for the industry, and the Seasonal Agricultural Worker Program has been denied to cooperatives that have packaging facilities that are not co-located with their members' greenhouses. This is threatening the viability of cooperatives in Alberta and is something that the industry urgently leads to rectify.

Il est difficile de trouver des employés ayant ces compétences en Alberta, et quand on en trouve, le taux de roulement de personnel est élevé. En 2016, la RedHat Co-op a enregistré un taux de roulement de 93 p. 100 des employés locaux. L'industrie compte donc énormément sur le Programme des travailleurs étrangers temporaires et le Programme des travailleurs agricoles saisonniers pour maintenir ses activités et assurer l'expansion du secteur. Les coûts associés au Programme des travailleurs étrangers temporaires ont grimpé considérablement au fil du temps, ce qui pose un défi pour l'industrie, et le Programme des travailleurs agricoles saisonniers n'est pas accessible aux coopératives dont les installations d'emballage ne sont pas situées au même endroit que les serres de leurs membres. La viabilité des coopératives albertaines est ainsi remise en question, et c'est un dossier que l'industrie doit régler au plus vite.

In the past, the Seasonal Agricultural Worker Program was available to cooperatives; the denial is a recent federal change.

Auparavant, les coopératives étaient admissibles au Programme des travailleurs agricoles saisonniers. Le gouvernement fédéral a récemment modifié les critères d'admissibilité.

The fourth threat is employment standards. In Alberta, greenhouses, mushrooms, and sod farms are not considered farm and ranch under the Employment Standards Code. This is a recent change from January 1, 2018, and it means that not only

Le quatrième facteur menaçant l'industrie : les normes de travail. En Alberta, les serres, les champignonnières et les gazonnières ne sont pas considérées comme des exploitations agricoles aux termes de l'Employment Standards Code. Ce

are greenhouses not on a level playing field within Canada, but also not within agriculture.

changement est entré en vigueur le 1er janvier 2018. Cela signifie que les serres sont désavantagées non seulement dans le marché canadien, mais aussi au sein du secteur agricole.

As you can see, these factors together have significant compounding effects. Carbon pricing, minimum wage increases, rising costs of the Temporary Foreign Worker Program, holiday pay, and overtime benefits create significant compounding effects on the viability of the industry. This fact cannot be understated and has several operations in Alberta considering ceasing and exiting the industry. These are serious threats to our industry.

Comme vous pouvez le constater, tous ces facteurs ont des effets cumulatifs considérables. La tarification du carbone, la hausse du salaire minimum, l'augmentation des coûts rattachés au Programme des travailleurs étrangers temporaires, les congés payés et les heures supplémentaires finissent au bout du compte par ébranler sérieusement la viabilité de l'industrie. Je ne saurais trop insister sur la question, car plusieurs exploitants de l'Alberta songent à cesser leurs activités et à quitter l'industrie. Ces éléments menacent sérieusement notre secteur.

When we look at the role that federal and provincial governments play, we see these as opportunities in our SWOT analysis. The first opportunity is aligning definitions. As I mentioned, recognition of the greenhouse industry as primary agricultural production in federal, provincial, and municipal jurisdictions, recognition that greenhouse-owned cooperatives are also agricultural producers and should qualify for the Seasonal Agricultural Worker Program.

Notre analyse FFPM nous porte à conclure que certaines choses pourraient être revues concernant le rôle des gouvernements fédéral et provinciaux. Il y aurait premièrement lieu d'harmoniser les définitions. Comme je l'indiquais, les gouvernements fédéral et provinciaux et les municipalités devraient reconnaître l'industrie des cultures de serre à titre de production agricole primaire; les serres exploitées par des coopératives sont aussi des productions agricoles, et à ce titre, elles devraient être admissibles au Programme des travailleurs agricoles saisonniers.

Defining cannabis as an agricultural operation is also important as a key area of growth in our industry. Energy efficiency. Programs to support the implementation of available energy efficiency measures in the greenhouse industry are important. Until such time as the research on carbon dioxide sequestration in the greenhouse with the aim of developing carbon credits for such projects is completed, rebate programs to reduce the threat of carbon taxation are critical.

Il sera aussi important de définir la culture du cannabis comme une production agricole, car c'est un segment florissant de notre industrie. L'efficacité énergétique : l'industrie des cultures de serre aura besoin de programmes soutenant l'adoption de mesures d'efficacité énergétique. D'ici à ce qu'on connaisse les résultats de la recherche sur la séquestration du dioxyde de carbone en serre en vue de la création de crédits de carbone, il sera primordial d'offrir des programmes de remise afin d'alléger le fardeau imposé par la taxe sur le carbone.

On-site generation: Financial support for on-site power and heat generation, which is cogeneration from natural gas, geothermal, solar, and wind, includes support for the application process, which is highly technical and time-consuming with provincial regulators such as the Alberta Utilities Commission and Alberta Environment.

Production sur place : soutien financier pour la production d'électricité et de chauffage sur place, qui est une production combinée au gaz naturel et à l'énergie géothermique, solaire et éolienne; et cela doit comprendre de l'aide pour le processus de demande auprès des autorités provinciales, telles que l'Alberta Utilities Commission et Alberta Environment, car il s'agit d'un processus hautement technique qui demande beaucoup de temps.

Insurance: protection from rising insurance rates through federal financing agencies, for example, Farm Credit Canada and provincial financial institutions such as ATB and AFSC.

Assurances : Protection contre la hausse des tarifs d'assurance par l'entremise d'organismes de financement fédéraux, comme Financement agricole Canada, et d'institutions financières provinciales comme ATB et AFSC.

In conclusion, the greenhouse industry in Alberta is currently resilient and growing. Climate change and carbon pricing policy does have impacts, and it does pose a serious threat but also opportunities for our industry. The opportunities are in the policy area, and where we need your assistance is to ensure the continued viability of our industry. We want to continue our good news story, that of vibrant family business of growing cooperatives and of expanding local food, floriculture, and forest seedling production.

En conclusion, l'industrie des cultures de serre en Alberta résiste et continue de grandir. Les changements climatiques et la tarification du carbone ont bien sûr des répercussions; certaines représentent une menace réelle pour notre industrie, mais il est possible d'intervenir en conséquence. C'est au niveau des politiques qu'il faudra intervenir, et c'est à ce propos que nous aurons besoin de votre aide pour assurer la viabilité à long terme de notre industrie. Nous voulons rester un exemple de réussite, celui d'entreprises familiales dynamiques, de coopératives en

expansion, et d'un secteur local riche de sa production alimentaire, de sa floriculture et de sa production de plants forestiers.

We ask that you support us in this quest. The opportunity for the federal and provincial governments is in consistency of policy and recognition of the unique nature of this small but growing industry. Thank you again for the opportunity to address you. I welcome any questions that you have.

Nous vous demandons de nous soutenir dans notre quête. Les gouvernements fédéral et provinciaux peuvent nous aider en harmonisant leurs politiques et en reconnaissant la nature unique de cette petite industrie qui ne cesse de grandir. Merci encore de votre attention. Je suis disposé à répondre à vos questions.

The Chair: Thank you for your presentation.

La présidente : Merci pour votre exposé.

Next we'll go to Dr. Cattani.

Nous entendrons maintenant M. Cattani.

Mr. Cattani: Thank you. I apologize for the handouts that you have, but I will try to make it easy to follow them.

M. Cattani : Merci. Désolé pour tous ces documents que vous avez reçus. Je vais tâcher d'être facile à suivre.

I'm going to talk about perennial greens today, something you may not ever have heard about, and something that is developing around the world. Hopefully I can provide some answers to questions you had in the previous session and give you some things to think about.

Aujourd'hui, je vais vous parler de grains vivaces. Vous n'en avez peut-être jamais entendu parler, mais c'est une culture qui prend de l'expansion partout dans le monde. J'espère pouvoir répondre à certaines des questions que vous avez posées précédemment, et vous donner matière à réflexion.

The overview will be some of the benefits of producing perennial seed crops. It's an industry that is predominantly in Western Canada. I will talk a bit about perennial seed production and then use of perennial grains and how that would fit into some of the things that I'll address earlier.

Je vais vous donner un aperçu des avantages de la production de cultures vivaces. Cette industrie se trouve majoritairement dans l'Ouest canadien. Je vais parler brièvement de la production de semences vivaces, ainsi que de l'utilisation de grains vivaces, et comment tout cela cadre avec mon entrée en matière.

Benefits of perennial seed crops, and I'm going to focus my comments predominantly on C3 or cool season plants. They have entire season photosynthetic capacity, unlike crops that we seed, and until that plant emerges, there is no green tissue from which to capture the carbon. Then they senesce prior to harvest, and again, you are left without photosynthetic tissue on that land until usually the next year when it is reseeded.

Parlons des avantages des cultures vivaces. Je vais me concentrer sur les plantes en C3, ou les plantes d'hiver. Elles conservent leur capacité photosynthétique tout au long de la saison, contrairement aux semis qui n'offrent aucun tissu vert pour capturer le carbone avant que le plant n'émerge du sol. Puis, il y a sénescence avant la récolte, ce qui veut dire que, encore une fois, le sol est dépourvu de tissus photosynthétiques jusqu'au prochain ensemencement, généralement l'année suivante.

These crops can be photosynthetically active down to 1 degree Celsius, and even at 1.5, there are notations that it's at 17 per cent of its maximum. So these are able to take the carbon out the air through the entire growing season, unlike an annual crop which does so when it's planted.

Ces cultures conservent leur capacité de photosynthèse même si le mercure chute jusqu'à 1 degré Celsius. Selon certaines notations, elles conservent 17 p. 100 de leur capacité maximale même à 1,5 degré. Elles peuvent donc absorber le carbone présent dans l'air tout au long de la saison de croissance. Les cultures annuelles, elles, n'ont cette capacité que lorsque les plants sont en terre.

Another advantage is that you plant once, harvest many times, so plant one year, and you'd harvest for three, four, five, years. Benefits are reduction in implement costs, tillage, seeding costs, all of those things would be reduced. The greenhouse gases that are associated with those activities on the farm are thus reduced.

Un autre avantage est qu'un seul plant peut produire plusieurs récoltes; autrement dit, on plante une année, et on récolte pendant trois, quatre ou cinq ans. Cela se traduit par une réduction des coûts liés à la mise en terre, au labourage, à l'ensemencement, et à tout ce que cela suppose. Les émissions de gaz à effet de serre découlant de ces activités s'en trouvent donc aussi réduites.

They provide year-round ground cover, which provides an excellent erosion control. You don't have bare soil; you have plant material covering the area. This plant material, because it is

Les cultures vivaces couvrent le sol à l'année, ce qui est un excellent moyen de contrôler l'érosion. Il n'y a pas de sol nu, puisque des matières végétales le recouvrent. Les tissus végétaux

actively growing, uses water at these times of the year, so there's less water for runoff, less water for leeching minerals through the soil, as well.

Many of the benefits of perennial crops or perennial seed crops are in the soil. They provide soil health. We heard earlier about the microorganisms, the orthopods and the earth worms and everything that live in the soil. These have perennial root systems; however, the root systems are not necessarily perennial. They grow and die throughout the year adding to the carbon pool in the soil, allowing that to be converted into soil organic matter.

Carbon sequestration is a major benefit of these crops because they do grow all year long. They need a root system all year round. They put roots deeper into the soil than our annual crops and put more of their energy into roots and into survival mechanisms that are required to last from year to year. So this material is mainly underneath the soil.

Another advantage is perennial root systems are better able to uptake mineral nutrients or manure, whatever form of fertility is applied to these areas. Their root systems, because they are larger and perennial in nature are less likely to leech minerals through them.

Perennial seed production actually has a fairly long history in Canada. The turf seed production industry actually started on P.E.I. back in the 1940s and has forage seed production, which are also perennials. I've provided data on the last 12 years. On average, about 64,000 hectares are in perennial seed production. I think the highest year was approximately 78,000 hectares, and they're cyclical markets due in part to prices of seed, demand for seed. Seed demand usually goes up after some sort of catastrophic weather event.

In 2016, all but 50 hectares were produced in the four Western provinces and in perennial seed production. B.C. is part of this, with the Peace River area being a component of the industry.

The problem with trying to get these benefits from more perennial seed production through forages is that that would mean an increase in the land area utilized by animals. Personally, I don't foresee the animal industry increasing at a large enough rate to more than maybe double this production area.

If we want to get the benefits from growing perennial seeds in our cropping systems, we will have to look for a commodity-type crop. Over the last 40 years but predominantly in the last 10 to15 years, there has been a strong push for developing perennial

qui sont en croissance active absorbent de l'eau à ces périodes de l'année, alors il y a moins d'eaux de ruissellement à gérer, et moins d'eau pour contribuer à l'infiltration de minéraux dans le sol.

Bon nombre des avantages qu'offrent les cultures vivaces ou les cultures semencières vivaces se trouvent dans le sol. Elles favorisent la santé du sol. Quelqu'un a parlé tout à l'heure des microorganismes, les arthropodes, les vers de terre et tout ce qui vit dans le sol. Ces plantes ont des réseaux racinaires vivaces, ce qui n'est pas toujours le cas. Les racines poussent et meurent tout au long de l'année, ajoutant au bassin de carbone présent dans le sol, qui sera converti en matière organique.

La séquestration de carbone est un avantage majeur de ces cultures qui poussent tout au long de l'année. Elles ont besoin d'un système racinaire à l'année, et leurs racines sont implantées plus profondément dans le sol que celles des cultures annuelles. Leurs racines demandent plus de nutriments, et elles doivent également alimenter leurs mécanismes de survie qui leur permettent de revenir d'année en année. Cette matière se trouve donc principalement sous terre.

Les systèmes racinaires vivaces ont aussi l'avantage d'absorber plus efficacement les minéraux nutritifs et le fumier, ou peu importe le type d'engrais appliqué. Parce qu'elles sont plus volumineuses et qu'elles sont vivaces, les racines ont moins tendance à laisser filtrer les minéraux.

En réalité, la production de semences vivaces ne date pas d'hier au Canada. L'industrie de la production de semences de gazon a pris naissance sur l'Île-du-Prince-Édouard dans les années 1940. Cette industrie fait aussi la production de semences fourragères, qui sont vivaces. Je vous ai fourni des données sur les 12 dernières années. En moyenne, quelque 64 000 hectares servent à la production de semences vivaces. Pendant l'année la plus productive, c'est environ 78 000 hectares qui étaient utilisés à cette fin. Ce sont des marchés cycliques, notamment en raison du prix des semences et de la demande. La demande augmente généralement à la suite d'une catastrophe naturelle.

En 2016, sauf 50 hectares, toute la production de semences vivaces a eu lieu dans les quatre provinces de l'Ouest. Cela comprend bien sûr la Colombie-Britannique et la région de la rivière de la Paix, qui touche aussi à cette industrie.

Si on tente d'accroître la production de semences vivaces par la culture de plantes fourragères, cela veut aussi dire qu'il faut étendre le territoire occupé par le bétail. Personnellement, je ne crois pas que l'élevage d'animaux est une industrie qui prendra suffisamment d'expansion pour couvrir peut-être plus que le double de la zone de production actuelle.

Afin de tirer profit des avantages de la production de semences vivaces, nous devons nous tourner vers les cultures marchandes. Depuis 40 ans, particulièrement dans les 10 ou 15 dernières années, on dénote une forte tendance vers la production de

grain crops. By having a commodity-type product, you could easily increase the number of acres or the number of hectares seeded to perennials for seed production and get the benefits over a wider tract of land.

In Western Canada, we foresee the main seed crop being intermediate wheat grass. It is a wide relative of wheat. It does have gluten, it's just very poor. It's also under the tradename of Kernza, and that's only when it's produced organically. So intermediate wheat could be produced conventionally, and the processors and food manufacturers would accept it under conventional seed production.

I would like to note, as well, that perennial rice is probably two to five years away from commercialization in China, so this is not just temperate North America, this is worldwide. There are other crops that are being worked on — perennial sorghum, perennial pigeon pea through a retuning system in its production. There is a wide number of crops that could be included in this effort worldwide.

I often get asked, "Will producers accept a new seed crop or a new production crop?" I'll use the example of canola in Manitoba. I've provided a graph of data on its production. Pre-food grade or canola when it was rapeseed for industrial use, acreages were really quite small. Around the mid-1970s when we started working toward canola, both the acres started increasing and the investment in breeding and in agronomy increased. The seed yields are probably two and a half to three times what they were pre-canola. So the investment in seed production and in breeding has proven fruitful.

Another advantage to using perennial grains is that they are a dual-use crop. Just because you're harvesting your grain doesn't mean that the growth that hasn't gone into the seed itself cannot be utilized by animals. Under an organic system, you'd be probably best off to graze it immediately after harvest to get the nutrients back onto the land through the animals processing it. That would be required for the next year's production in a conventional system. I would recommend a different system, and that would be a fall-winter stockpile-type grazing. The beef industry is saving money by keeping animals longer on the pasture, approximately 25 cents an animal per day. Part of that is disposing of the manure from confined feeding, but also producing feed that would have to be shipped and fed to animals in confinement.

cultures céréalières vivaces. Avec une culture marchande, on pourrait facilement accroître le nombre d'acres ensemencés pour la production de semences vivaces, et ainsi bénéficier des avantages que cette culture procure sur une plus vaste étendue de terre.

Dans l'Ouest canadien, la principale culture de semences devrait être celle de l'agropyre intermédiaire, un cousin éloigné du blé. Il contient du gluten, mais sa teneur est très faible. Il est aussi commercialisé sous le nom de Kernza, mais seulement s'il est obtenu selon une méthode de production biologique. L'agropyre intermédiaire pourrait donc être produit selon les méthodes conventionnelles, et les transformateurs et les fabricants de produits alimentaires l'accepteraient comme tel.

Je souligne par ailleurs que le riz vivace devrait être commercialisé d'ici deux à cinq ans en Chine. Ce n'est donc pas une culture privilégiée uniquement pour le climat tempéré de l'Amérique du Nord; c'est partout dans le monde. On développe également d'autres cultures, comme le sorgho vivace et le pois perdrix vivace, en révisant leur méthode de production. De nombreuses cultures pourraient être ajoutées à cette initiative à l'échelle internationale.

On me demande souvent si les producteurs sont prêts à adopter de nouvelles cultures de semences ou de production. Je vais utiliser l'exemple du canola au Manitoba. Je vous ai remis un graphique sur la production de canola. Avant le canola, un produit de qualité alimentaire, il y avait le colza, utilisé à des fins industrielles. On consacrait très peu d'acres à cette culture. Vers le milieu des années 1970, le canola a gagné en popularité, et le nombre d'acres voués à sa production a augmenté, de même que les investissements dans l'amélioration génétique des cultures et l'agronomie. Le rendement des semences est probablement de deux fois et demie à trois fois plus élevé qu'il ne l'était du temps du colza. Les investissements dans ce secteur ont donc été fructueux.

Un autre avantage des grains vivaces est que leur culture a deux applications. Même si le grain est récolté, le reste de la plante peut être donné en pâturage. Selon une méthode de production biologique, il est probablement préférable de faire paître les animaux tout de suite après la récolte, de façon à ce que les nutriments retournent au sol par l'entremise du bétail. Selon un système conventionnel, cette étape serait nécessaire à la production de l'année suivante. Je recommanderais un système différent, soit celui de la mise en réserve du fourrage en vue du pâturage d'automne et d'hiver. En prolongeant la période de paissance, les producteurs de bovins économisent environ 25 cents par animal par jour. Ils s'évitent ainsi le nettoyage du fumier lorsque le bétail est en alimentation confinée, mais aussi les frais associés à la production des aliments donnés aux animaux en milieu confiné.

The final thing I'd like to highlight is what can they be used for. Most of you have probably not heard of perennial grains or how they've been utilized. They can be blended with wheat just like you blend any other flower to make rye bread, for example. As I mentioned earlier, it has gluten; it's just very poor quality gluten. It really doesn't lend itself to yeast-raised products; however, there are no issues with sour dough products. I've pictured bread on one of the pages there. Again, blended with wheat, it produces a really good product.

Some people have been putting up to 20 per cent Kernza in commercialized beer production, in the mash used to produce the beer. That is on the market and being sold right now. It can be used in many other products, pancakes, anything where you don't need yeast to raise, so anything you'd use baking powder for raising, so pancakes, muffins, tortilla chips, flatbreads. I've had it cooked as a grain similar to naked oats or what's that called; "prairie rice" I think it's marketed under.

And there's interest in substituting it into cereals and granola bars by General Mills. I am told that they hope to have a trial product out within the next year for consumer preferences.

I'd like to thank you for inviting me here to talk to you about this somewhat different subject.

The Chair: It is somewhat specialized but great to hear about it. Thank you both for your presentations. We'll go to questions now, and Senator Maltais will lead off.

[*Translation*]

Senator Maltais: I would like to welcome our two witnesses. If I'm not mistaken, De Paoli is an Italian name, I believe.

Ms. De Paoli, your greenhouse group can employ up to 3,000 people regardless of the season. You said that these are small family businesses and that is their strength. And you are absolutely right. Do these small businesses transfer from family to family or do young people go elsewhere? Do the owners have to sell to other people or are these greenhouses operated from generation to generation?

[*English*]

Ms. De Paoli: Thank you for the question. We do see a very strong family succession. Some of the Alberta greenhouse growers are in their third and fourth generations of the same family. Succession planning is a huge challenge in the whole agricultural industry, not just the greenhouse industry. It's very personal within families, but we do see a very strong component

Finalement, j'aimerais parler des utilisations des grains vivaces. Je présume que la plupart d'entre vous n'avez jamais entendu parler des grains vivaces, ni de leurs utilisations. Ils peuvent être mélangés au blé, tout comme on mélange d'autres farines pour faire du pain de seigle, par exemple. Comme je le disais plus tôt, ils contiennent du gluten, mais en très faible quantité. Ils ne se prêtent pas très bien aux produits à la levure, mais conviennent parfaitement aux produits au levain. J'ai mis une image de pain sur une des pages. Encore une fois, mélangés au blé, ils donnent de très bons produits.

Certains producteurs de bière commerciale ajoutent jusqu'à 20 p. 100 de Kernza dans la salade servant à la fabrication de la bière. C'est déjà sur le marché. Les grains vivaces peuvent être utilisés dans tout ce qui ne nécessite pas de levure, c'est-à-dire les produits dans lesquels on ajoute de la poudre à pâte, comme les crêpes, les muffins, les tortillas et les pains plats. J'en ai mangé préparé à la façon de l'avoine nue, ou ce qu'on appelle « riz des Prairies » sur le marché, je crois.

General Mills songe à s'en servir dans ses céréales et ses barres céréalières. On me dit que l'entreprise espère avoir un produit d'essai sur le marché l'année prochaine pour vérifier les préférences des consommateurs.

Je tiens à vous remercier de m'avoir invité à vous parler de ce sujet un peu différent.

La présidente : C'est un peu pointu, mais formidable d'en entendre parler. Merci à vous deux de vos exposés. Nous allons maintenant passer aux questions, et le sénateur Maltais sera le premier intervenant.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Bienvenue à nos deux témoins. Je ne sais pas si c'est un hasard, mais De Paoli, c'est de descendance italienne, je crois.

Madame De Paoli, votre regroupement de serricoles peut employer jusqu'à 3 000 personnes indépendamment de la saison. Vous avez dit que ce sont de petites entreprises familiales et c'est ce qui fait leur force. Et vous avez tout à fait raison. Est-ce que ces petites entreprises se transfèrent de famille en famille ou est-ce que les jeunes s'en vont ailleurs? Est-ce que les propriétaires doivent vendre à d'autres personnes ou est-ce que ces entreprises serricoles sont exploitées de génération en génération?

[*Traduction*]

Mme De Paoli : Merci de poser la question. La relève familiale est abondante. Certains serristes albertains en sont d'ailleurs à la troisième ou quatrième génération. La planification de la relève représente un énorme défi dans l'ensemble de l'industrie agricole, pas seulement dans l'industrie des serres. C'est très personnel au sein des familles, mais nous

in the greenhouse industry. The largest greenhouse in Alberta is a family business, and we see this in the flower industry and the vegetable industry, that it is the same family and different generations of the family who maintain the business.

There are also cases of families acquiring other family's businesses, but it is more common for succession within one family.

[*Translation*]

Senator Maltais: You also said that you recycle water from the greenhouses. Before this water is returned to the greenhouse — it is a cycle — is it filtered? Does it remove all the parasites or pests that could end up in the water?

[*English*]

Ms. De Paoli: Thank you, yes. There's typically a water treatment plant within the greenhouse, depending on which technology is utilized, but it can be sanitized either with chemicals or with ozone to prevent bacteria and parasites. Treatment of the water is important. In a controlled growing environment, it's very important to ensure overall that pests, whether they be in the water or in the air, are controlled.

[*Translation*]

Senator Maltais: You mentioned another problem that is out of your control: the cost of insurance. Your association has 143 members grouped under a cooperative. I think the co-op is able to negotiate better rates. You have the cooperated here in Alberta. So I think it would be beneficial for your co-op to tap into other markets for better prices. The cost of insurance has a direct influence on the cost of your vegetable production. When we talk about a 20 per cent increase it is a lot. The producer's margin between profitability and non-profitability is dreadfully undermined. That is a little bit of advice for you.

You talked about it briefly, but are greenhouse growers in Alberta interested in cannabis?

[*English*]

Ms. De Paoli: I'll start with the insurance. What we're finding is that regardless of the insurance company, prices are increasing significantly, just due to the amount of claims generally in Alberta. We've seen floods and hail and all these events. So, yes, a cooperative and grouping together does help, but we are just finding overall, regardless of how well we can negotiate, the premiums are significantly increasing.

voyons une solide relève dans l'industrie des serres. La plus grande serre en Alberta est une entreprise familiale, et c'est ce que nous observons dans l'industrie des fleurs et celle des légumes où différentes générations de la même famille exploitent l'entreprise.

Il arrive également que des familles achètent d'autres entreprises familiales, mais la relève au sein d'une même famille est plus commune.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Vous avez dit également que vous faites la récupération de l'eau au niveau des serres. Cette eau, avant de revenir dans la serre – c'est un cycle –, est-elle filtrée? Est-ce qu'elle exclut tous les parasites ou les ravageurs qui pourraient se retrouver dans l'eau?

[*Traduction*]

Mme De Paoli : Merci, oui. Il y a habituellement une usine de traitement des eaux dans la serre, selon la technologie utilisée, mais l'eau peut-être aseptisée à l'aide de produits chimiques ou d'ozone pour prévenir la présence de bactéries et de parasites. Le traitement de l'eau est important. Dans un environnement de culture contrôlé, il est très important de faire un contrôle antiparasitaire global de l'eau et de l'air.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Vous avez parlé d'un autre problème qui est hors de votre contrôle : le coût des assurances. Votre association compte 143 membres regroupés sous une coopérative. Je pense que la coopérative est en mesure de négocier de meilleurs taux. Vous avez les « *cooperated* », ici en Alberta. Alors, je pense qu'il serait avantageux que votre coopérative exploite d'autres marchés pour obtenir de meilleurs prix. Le coût des assurances a une influence directe sur le coût de votre production de légumes. Quand on parle d'une augmentation de 20 p. 100, c'est beaucoup. La marge de manoeuvre du producteur entre la rentabilité et la non-rentabilité est drôlement minée. C'est un petit conseil que je vous donne.

Vous en avez parlé brièvement, mais le cannabis intéresse-t-il les serriculteurs de l'Alberta?

[*Traduction*]

Mme De Paoli : Je vais commencer par les assurances. Ce que nous constatons, c'est que peu importe la compagnie d'assurance, les prix augmentent considérablement, uniquement à cause du volume de réclamations présentées en Alberta de manière générale. Nous avons eu des inondations et de la grêle, ce genre d'événements. Donc, oui, il est utile de coopérer et d'unir nos efforts, mais nous ne faisons que constater que de manière générale, peu importe à quel point nous négocions bien, les primes augmentent considérablement.

On cannabis, the Alberta Greenhouse Growers Association does have some cannabis members, and increasingly, we are seeing this market develop as we move towards legalization. I will say it is a new product, so it is somewhat controversial within the membership. It's a different group of people, often not family businesses entering into the cannabis business. It's corporations and new entrants to the industry. I see this as an opportunity for the greenhouse industry. It brings with it the challenges of integrating new businesses into an existing industry. That's something we're actively working on, and we certainly see growth in this area. A lot of announcements currently and a lot of consolidation in the cannabis industry. For us, we're working on which are going to get built and which are just making announcements. All that's happening at the moment.

[*Translation*]

Senator Maltais: You are like me. You are surprised at the number of new farmers coming to the market. Because of cannabis cultivation, we did not know those budding farmers who were scattered across Canada, but who had never spoken openly about their vocation as a farmer. So, it is all new. And that is good.

I have one last question. The products that come out of your greenhouses, your vegetables, are you able to sell them in your province or the neighbouring provinces, or do you have to export them?

[*English*]

Ms. De Paoli: Alberta is a net importer of greenhouse vegetables, which means that our production primarily stays in the province. There are some exports to Manitoba and Saskatchewan. There are some new lettuce operations who are exporting down to the U.S., but on the net basis, we're very much an importer. The main imports come from Ontario, British Columbia, the U.S. and Mexico, so a wide variety of places.

[*Translation*]

Senator Maltais: Are greenhouse crops grown on arable land or on land that is more or less suitable for growing crops, such as grain and so on? Are greenhouse crops grown on land that is more or less arable?

[*English*]

Ms. De Paoli: The majority of greenhouses in Alberta are located, for example, in Medicine Hat, where the land is very dry. They've not irrigated so it is not particularly useful for

À propos du cannabis, l'Alberta Greenhouse Growers Association a des membres qui en cultivent, et nous assistons au développement de ce marché à mesure que nous progressons vers la légalisation. Je dirais que c'est un nouveau produit et qu'il est donc un peu controversé parmi les membres. C'est un groupe différent de personnes qui se lancent dans la production de cannabis. Il arrive souvent que ce ne soit pas des entreprises familiales. Ce sont des sociétés ou de nouveaux venus dans l'industrie. J'estime que la légalisation offre une occasion à l'industrie des serres. Elle s'accompagne du défi de l'intégration de nouvelles entreprises dans une industrie qui existe déjà. C'est une chose à laquelle nous travaillons activement, et nous observons sans aucun doute une croissance dans ce domaine. De nombreuses annonces sont faites et l'industrie du cannabis procède à une importante consolidation. En ce qui nous concerne, nous tâchons de distinguer les personnes qui construiront des serres de celles pour qui l'annonce ne mènera nulle part. Tout cela se produit en ce moment.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Vous êtes comme moi. Vous êtes surpris du nombre de nouveaux agriculteurs qui arrivent sur le marché. À cause de la culture de cannabis, on ne connaissait pas ces agriculteurs en herbe qui étaient répartis un peu partout au Canada, mais qui n'avaient jamais parlé ouvertement de leur vocation d'agriculteur. Alors, c'est tout nouveau, et c'est tant mieux.

J'ai une dernière question. Les produits qui sortent de vos serres, vos légumes, êtes-vous capable de les écouler dans votre province ou dans les provinces voisines, ou est-ce que vous devez en exporter?

[*Traduction*]

Mme De Paoli : L'Alberta est une importatrice nette de légumes de serre, ce qui signifie que notre production reste surtout dans la province. Des légumes sont toutefois exportés vers le Manitoba et la Saskatchewan. Des producteurs de laitue en exportent aux États-Unis, mais les données nettes montrent que notre province est surtout importatrice. Les principales importations viennent de l'Ontario, de la Colombie-Britannique, des États-Unis et du Mexique, c'est-à-dire de nombreux endroits.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : La culture en serre se fait-elle sur des terres arables ou sur des terres qui sont plus ou moins propices à la grande culture, comme celle des céréales, et cetera? La culture en serre se fait-elle sur des terres qui sont plus ou moins arables?

[*Traduction*]

Mme De Paoli : La majorité des serres albertaines se trouvent où le sol est très sec, par exemple, à Medicine Hat. Les terres n'y ont pas été irriguées et ne sont pas particulièrement utiles pour la

tillage. For example, soil erosion is a big issue and the availability of water.

Typically the greenhouses are located around Medicine Hat's where it's very warm climatically. They get more sunshine hours than other areas. You do see greenhouses sometimes close to cities. It's not typical. You can locate a greenhouse on any land basically. You could locate it in an industrial area. It's more about light availability, water, and access to the electricity system. It is more typical to be located in a rural area, but you don't need to take prime agricultural land for greenhouses. It could be any land, even roof tops.

The other thing to mention is that we are seeing the growth of vertical farming, so vertical farming could be using containers. It could be using a room like this. It's a different type of greenhouse, but we are seeing that growth. It does not use agricultural land and relies on artificial lighting. It's possible to grow virtually anywhere now.

[*Translation*]

Senator Maltais: Thank you.

Mr. Cattani, I am happy to hear from you. I have heard about it before, but not with such precision. Perennial grains. Is there a future? Will it replace canola? Will it replace corn? Will it replace barley, wheat?

[*English*]

Mr. Cattani: I don't foresee it replacing current crops. I think we need to get something into our current systems that reduces the degradation of the soil through our annual cropping systems. Probably Iowa would be a good reference where they plant corn soybean, which unfortunately is where Manitoba may be heading. In Iowa, they've reduced the crop soil qualities to the extent that they're now putting perennial prairie strips back into these fields to keep the soil healthy and on the field.

I see it fitting well into a system of the same annual crops you mentioned. Annual crops generally have annual weeds; perennial crops generally have perennial weeds. By growing, say, four years of a perennial crop, you will reduce the annual weed-seed bank and thus maybe give your annual crops a benefit. Conversely by growing annuals for three or four years and then putting your perennial in, you will probably reduce your perennial weeds. It could fit quite well into your current production systems.

culture sans labour. À titre d'exemple, l'érosion des sols et l'accès à l'eau sont grandement problématiques.

Les serres se trouvent habituellement à proximité de Medicine Hat, où le climat est très chaud. Le nombre d'heures d'ensoleillement y est plus élevé. On voit parfois des serres près des villes, mais c'est inhabituel. On peut en trouver essentiellement sur toutes les terres. Il y en a dans des zones industrielles. C'est plus une question de luminosité, d'eau et d'accès au réseau de production d'électricité. Il y en a davantage dans les régions rurales, mais les serres n'ont pas besoin de terres agricoles de première qualité. On peut en construire partout, même sur les toits.

Il convient également de mentionner la croissance de l'agriculture verticale, pour laquelle on se sert parfois de contenants. Une pièce comme celle-ci pourrait être utilisée à cette fin. Les serres sont différentes, mais cette pratique se répand. Aucune terre agricole n'est nécessaire, et l'éclairage est artificiel. Il est maintenant possible de faire de la culture à peu près partout.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Merci.

Monsieur Cattani, je suis heureux de vous entendre. J'en avais déjà entendu parler, mais pas avec autant de précision. Des céréales vivaces. Est-ce que c'est un avenir? Est-ce que ça va remplacer le canola? Est-ce que ça va remplacer le maïs? Est-ce que ça va remplacer l'orge, le blé?

[*Traduction*]

M. Cattani : Je ne m'attends pas à ce qu'elles remplacent les cultures actuelles. Je pense que nous devons ajouter à nos systèmes actuels une culture qui réduit la dégradation des sols attribuable à nos systèmes de culture annuels. L'Iowa est probablement un bon exemple d'endroit où l'on cultive du maïs et du soja. C'est malheureusement la direction dans laquelle le Manitoba s'est engagé. En Iowa, on a réduit la qualité du sol au point de devoir replanter des bandes de vivaces des prairies pour maintenir le sol en santé et dans les champs.

Je pense que cela s'intégrerait bien dans un système qui mise sur les mêmes culturelles annuelles que celles que vous avez mentionnées. En général, on est aux prises avec des mauvaises herbes annuelles lorsqu'on plante des annuelles, tandis que les vivaces sont habituellement flanquées de mauvaises herbes vivaces. En faisant pousser une vivace pendant, disons, quatre ans, on réduit la quantité de graines de mauvaises herbes annuelles, ce qui peut se révéler avantageux pour les cultures annuelles. À l'inverse, en faisant pousser pendant trois ou quatre ans des annuelles pour ensuite planter des vivaces, on peut réduire la quantité de mauvaises herbes vivaces. Cela pourrait, très bien, être intégré à nos systèmes actuels de production.

[*Translation*]

Senator Maltais: What you are saying is very interesting.

The committee travelled to China last year, and some agricultural experts suggested that the rice crop, which has been grown since time began, has degraded the soil. Unfortunately, they do not have the means to let the land lie fallow for a few years to rebuild soil quality, which would mean that the rice, instead of growing tall, is smaller. Could this be a solution? You talked about perennial rice. Could this be a solution for those countries?

[*English*]

Mr. Cattani: That is where it's being worked on right now, so they already have it. I think Yunnan province is where the work has been going on, and it has been in conjunction with the International Rice Research Institute out of the Philippines. Yes, it is there right now. It was originally envisioned as an upland rice replacement on land that is subject to erosion and soil degradation.

[*Translation*]

Senator Maltais: Here in Canada, does rice grow to maturity? Yes? We have enough sunshine for that?

[*English*]

Mr. Cattani: No, we don't grow any rice here at all, other than wild rice. We don't have the same type of rice crops they would have there. Rice is mainly grown in tropical, subtropical areas. Maybe the Southern U.S. could utilize it as well.

[*Translation*]

Senator Maltais: I would like to understand more about perennial grains. I will give you an example, and you can correct me if I am wrong.

I plant wheat in April and will harvest it in August or September. With perennial grain, I will not need to plant this wheat again. It would grow back on its own the following year. Have I understood that correctly?

[*English*]

Mr. Cattani: Yes, the perennial wheat grass would plant once and harvest for a number of years. The aims of the breeding programs are to get plants that yield consistently year after year. We will see fluctuations in yield like we see in every crop depending on heat, drought, too much moisture, all of those factors. The idea is to plant once, harvest numerous times.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Ce que vous dites est très intéressant.

L'année dernière, le comité s'est rendu en Chine et certains experts agricoles nous ont laissé entendre que la culture du riz, qui se fait depuis que les temps existent, a créé un appauvrissement du sol et, malheureusement, ils n'ont pas les moyens de laisser ces terres en jachère pendant quelques années pour refaire la qualité du sol, ce qui fait que le riz, au lieu de pousser haut, est plus petit. Est-ce que cela pourrait être une solution? Vous avez parlé de riz vivace. Est-ce que cela pourrait être une solution pour ces pays?

[*Traduction*]

M. Cattani : C'est là-bas qu'on se penche actuellement là-dessus; ces pays ont donc déjà la solution. Je pense que c'est dans la province de Yunnan que le travail se fait, en collaboration avec l'Institut international de recherche sur le riz, qui a son siège aux Philippines. Oui, c'est là qu'on étudie actuellement la question. On a d'abord pensé s'en servir pour remplacer la production de riz non irrigué qui entraîne de l'érosion et une dégradation des sols.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Ici au Canada, est-ce que le riz pousse jusqu'à maturité? Oui? On a assez de périodes d'ensoleillement pour ça?

[*Traduction*]

M. Cattani : Non, nous ne faisons pousser du riz nulle part, à l'exception du riz sauvage. Nous ne cultivons pas le même riz qu'eux. Le riz est surtout cultivé dans des régions tropicales et subtropicales. Le Sud des États-Unis pourrait peut-être également en faire pousser.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : J'aimerais comprendre davantage la question des céréales vivaces. Je vais vous donner un exemple et vous me corrigerez si j'ai tort.

Je plante du blé au mois d'avril et je le récolterai en août ou en septembre. Avec les céréales vivaces, je n'aurai pas besoin de planter de nouveau ce blé. Il repousserait tout seul l'année suivante. Ai-je bien compris?

[*Traduction*]

M. Cattani : Oui, l'agropyre vivace ne serait planté qu'une seule fois et serait cultivé pendant un certain nombre d'années. L'objectif des programmes de sélection est d'obtenir des plantes qui peuvent constamment être récoltées année après année. Les récoltes varieront comme celles de toutes les plantes influencées par la chaleur, les inondations, un taux d'humidité trop élevé et

Potentially I would think on the current materials we're working with four to five years of harvest.

[*Translation*]

Senator Maltais: Is it the same principle for perennial flowers in flower beds? They are planted once, and they grow back every year for a certain number of years?

[*English*]

Mr. Cattani: It's the same thing. They have an annual cycle. After their first seed production, the cycle begins right at that point and goes through the next harvest and the next harvest and the next harvest. Seed once, harvest for a number of years. Like many of our perennial flowers that you've mentioned, they can get a little sod bound, so to speak, and we have to look at methods of renovating stands after a certain period of time.

[*Translation*]

Senator Maltais: For a certain number of years. Thank you.

[*English*]

The Chair: I'm looking at the photograph on page 4, the perennial wheat grass versus the annual wheat grass. There is a huge difference in the amount of organic matter being left in the soil. In terms of carbon sequestration, that's a significant factor. It reminds me a little more of what the native prairie would have looked like. I mean, the roots were very, very deep, and I'm assuming the native prairie could have sequestered a lot more carbon as a result of that.

Mr. Cattani: That's true. Many of the studies that are looking into perennial grains cite a lot of the prairie work. The major difference would be the diversity of plants in a native prairie where we would have nitrogen fixers, native legumes, things like that, a number of forbs which would have other ecosystem benefits. It's not quite the prairie, but it's not annual agriculture; it's somewhere in between.

The Chair: Senator Maltais asked my questions regarding marijuana, so his curiosity was great.

Thank you, folks, for being here today. That was very informative, and we really appreciate having you with us.

I'd like to welcome our next panelists and give a bit of an explanation of what we're about. I'm Diane Griffin, senator from Prince Edward Island and chair of the committee, and with me is the deputy chair, Senator Maltais, who is from Quebec. We had a

ainsi de suite. L'idée est de planter une seule fois et d'avoir de nombreuses récoltes. Je crois qu'il sera possible, grâce aux travaux que nous faisons actuellement, de parvenir à quatre ou cinq années de récolte.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Est-ce le même principe pour les fleurs vivaces dans les plates-bandes? On les plante une fois et elles repoussent tous les ans pendant X années?

[*Traduction*]

M. Cattani : C'est la même chose. Le cycle est annuel. Il commence précisément après la première production de semences et se poursuit pendant les autres récoltes. On sème une fois et on récolte pendant un certain nombre d'années. Comme une grande partie de nos fleurs vivaces dont vous venez de parler, la croissance de l'agropyre peut ralentir, et nous devons trouver des méthodes pour lui donner un coup de pouce après un certain temps.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Pendant X années. Merci.

[*Traduction*]

La présidente : Je regarde la photo à la page 4, l'agropyre vivace est comparé à l'agropyre annuel. La quantité de matière organique laissée dans le sol diffère énormément. C'est un important facteur pour ce qui est de la séquestration du carbone. Cela me rappelle un peu plus à quoi auraient ressemblé les prairies indigènes. Ce que je veux dire, c'est que les racines sont très profondes, et je suppose que les prairies indigènes auraient, par conséquent, séquestré beaucoup plus de carbone.

M. Cattani : C'est vrai. Un très grand nombre d'études sur les céréales vivaces parlent de la culture dans les prairies. La principale différence serait la diversité des plantes dans une prairie indigène, où il y aurait des fixateurs d'azote, des légumineuses indigènes et ainsi de suite, de même qu'un certain nombre de plantes herbacées qui présenteraient d'autres avantages écosystémiques. Ce n'est pas exactement une prairie, mais ce n'est pas plus de l'agriculture annuelle; c'est quelque part entre les deux.

La présidente : Le sénateur Maltais a posé mes questions sur la marijuana, ce qui témoigne de sa grande curiosité.

Je vous remercie de votre présence parmi nous aujourd'hui. C'était très instructif, et nous vous sommes reconnaissants de votre comparution.

Je souhaite maintenant la bienvenue à nos prochains témoins et je vais expliquer un peu de ce que nous faisons. Je m'appelle Diane Griffin. Je suis une sénatrice de l'Île-du-Prince-Édouard et présidente du comité. Je suis accompagnée du vice-président, le

couple of other senators with us, but they got called back to Ottawa on business today.

We're visiting Western Canada. We've done a trip to Eastern Canada for the same purpose, and that is to look at how climate change is impacting agriculture, agri-food, and the forestry sectors. We've been in British Columbia for two days before coming here on Tuesday evening. We've had some excellent panels in both places and a field trip to the forest research labs at the University of British Columbia.

The floor is yours.

Christine Murray, Director, Agricultural Technologies, Alberta Innovates: Good morning. I'm Christine Murray. I'm with Alberta Innovates, the largest research and innovation agency here in Alberta.

Ross Chow, my colleague, is with a subsidiary corporation of Alberta Innovates. We're focused on accelerating research, innovation, and entrepreneurship in the bio sector, clean energy, and health. We're a strategic funding agency, we collaborate with other funders in Alberta, Canada, and beyond.

We fund research at research institutions, universities, colleges, and with industry, and I'm going to focus my remarks on applied research and opportunities in agriculture, forestry, water, and ecosystem services with a focus on how that research may contribute to adaptability in the face of climate change.

I'm going to start in agriculture. In agriculture, new crop introductions are focused as an adaptation. With global warming, the growing patterns of crops in the major regions of Canada are expected to change. Along with advances in plant breeding and technology, Alberta Innovates has considered a scenario to fund the adaptation of new crops to Alberta's changing growing season. We are funding projects focused on shorter season corn hybrids, promising genotypes and agronomic practices for soybeans, and the development of high yielding dry bean cultivars, improving genetics in wheat to tolerate biotic and abiotic stress and improving potato breeding with double haploid technology.

sénateur Maltais, qui vient du Québec. Quelques autres sénateurs siégeaient avec nous, mais leur travail les a contraints de revenir à Ottawa aujourd'hui.

Nous sommes en visite dans l'Ouest canadien. Nous en avons fait autant dans l'Est du Canada pour la même raison, c'est-à-dire étudier l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier. Nous avons passé deux jours en Colombie-Britannique avant de venir ici mardi soir. Nous avons entendu d'excellents témoins aux deux endroits. Nous avons également visité les laboratoires de recherche forestière à l'Université de la Colombie-Britannique.

Vous avez la parole.

Christine Murray, directrice, Technologies de l'agriculture, Alberta Innovates : Bonjour. Je m'appelle Christine Murray. Je travaille à Alberta Innovates, le principal organisme de recherche et d'innovation en Alberta.

Ross Chow, mon collègue, travaille à une filiale d'Alberta Innovates. Nos efforts visent à accélérer la recherche, l'innovation et l'entrepreneuriat dans les secteurs des bioproduits, de l'énergie propre et de la santé. Nous sommes un organisme de financement stratégique qui collabore avec d'autres bailleurs de fonds en Alberta, ailleurs au Canada et au-delà de nos frontières.

Nous offrons du financement à des établissements de recherche, à des universités et à des collèges, ainsi qu'au sein de l'industrie. Mes observations porteront surtout sur la recherche appliquée et sur les débouchés en agriculture, en foresterie, en gestion de l'eau et dans les services écosystémiques, plus particulièrement en ce qui a trait à la façon dont cette recherche peut accroître la capacité d'adaptation face aux changements climatiques.

Je vais d'abord parler de l'agriculture. Dans ce secteur, l'introduction de nouvelles cultures est une forme d'adaptation. Compte tenu du réchauffement de la planète, on s'attend à un changement du cycle de croissance des cultures dans les principales régions du Canada. Alberta Innovates a envisagé un scénario pour financer l'adaptation des nouvelles cultures à l'évolution de la saison de croissance en même temps que les progrès en matière de sélection végétale et de technologie. Nous finançons des projets axés sur le raccourcissement des périodes de croissance; sur la mise au point d'hybrides de maïs, de cultivars de haricots secs à rendement élevé ainsi que de génotypes prometteurs et de pratiques agronomiques pour la culture du soja; sur le renforcement de la génétique du blé pour accroître sa résistance au stress biotique; ainsi que sur une sélection améliorée des pommes de terre grâce à la haplodiplométhode.

The adaptation of crops to abiotic and biotic stress, climate change does not only impact agriculture from warming temperatures but also from higher incidences of extreme-weather events, including early and late frost, hail, flooding, nighttime temperature, and drought. Most research indicates that disease and pest activity and occurrence will also increase under climate change, leading to a greater risk of crop losses. Research projects in this area work on improving drought tolerance, nitrogen and water use efficiency, yield and sustainability in barley, spring wheat genetics to improve tolerance to planting and cold soils.

À propos de l'adaptation des cultures au stress abiotique et biotique, il faut comprendre que les changements climatiques ont une incidence sur l'agriculture, non seulement à cause des températures plus élevées, mais aussi à cause de la fréquence plus élevée des conditions météorologiques extrêmes, notamment le gel précoce ou tardif, la grêle, les inondations, les écarts de température nocturne plus prononcés et les sécheresses. La plupart des études indiquent que la fréquence des ravages causés par les maladies et les organismes nuisibles augmentera elle aussi à cause des changements climatiques, ce qui signifie que le risque de perte de culture sera plus élevé. Les projets de recherche dans ce domaine visent à accroître la résistance aux sécheresses, l'utilisation efficace de l'azote et de l'eau, le rendement et la viabilité de la culture de l'orge ainsi que la génétique du blé de printemps pour améliorer la tolérance à l'ensemencement et aux sols froids.

The mitigation of greenhouse gases in the agriculture sector: Approximately 30 per cent of greenhouse gas emissions worldwide originate from the agriculture sector. Some of the major sources of GHGs in agriculture include methane from livestock, nitrous oxide from synthetic fertilizers, and carbon dioxide that is released during soil cultivation.

On cherche également à réduire les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur agricole, car environ 30 p. 100 des émissions de gaz à effet de serre dans le monde proviennent de l'agriculture. Les principales sources d'émissions comprennent le méthane provenant des animaux d'élevage, l'oxyde nitreux des fertilisants synthétiques et le dioxyde de carbone qui se dégage pendant le travail du sol.

Research projects at Alberta Innovates is supporting to address these sources are projects to improve livestock genetics and feed efficiencies that also reduce livestock days on feed and methane emissions, improving plant nitrogen acquisition, fertilizer types and other non-fertilizer plant growth soil additives and the promotion of reduced tillage and other agronomic practices that sequester soil carbon.

Les projets de recherche qu'Alberta Innovates soutient pour lutter contre ces sources d'émissions visent notamment à améliorer la génétique des animaux d'élevage et la conversion alimentaire pour réduire la période d'engraissage et les émissions de méthane; à favoriser l'acquisition d'azote par les plantes, ainsi que l'efficacité des différents fertilisants et des autres additifs de croissance pour le sol; à promouvoir des pratiques de travail réduit du sol et d'autres pratiques agronomiques servant à séquestrer le carbone dans le sol.

A number of opportunities could potentially arise from climate change. While the evidence and literature to date overwhelmingly suggests that climate change will have negative consequences for agriculture and food production, the challenge poses an opportunity for new innovations in this field. Examples of opportunities include the potential for new arable land coming into production, longer and warmer growing seasons, and yield improvements in crops.

Il est possible qu'un certain nombre d'occasions se présentent grâce aux changements climatiques. Bien que les données et la littérature jusqu'à maintenant révèlent essentiellement qu'ils auront des conséquences négatives pour l'agriculture et la production, le défi qui en découle donne l'occasion d'innover dans ce domaine. À titre d'exemple, il est possible que de nouvelles terres arables puissent être exploitées, que la saison de croissance soit plus longue et plus chaude, et que les récoltes soient meilleures.

Alberta Innovates also has participated in the smart agri-food supercluster development. This work that was a supercluster proposal continues and focuses on improvements in growing more high quality food, reducing environmental impacts in agriculture and food production practices, conserving our soil, water, and air, improving health and food safety, reducing waste from farm to fork, and improving access to affordable nutrition. Smart ag will use and develop the most advanced tools: digital remote sensing, sensors, data development and analysis, and the supporting solutions to address these issues.

Alberta Innovates a également participé à la mise au point de la supergrappe de l'agroalimentaire intelligent. Ce n'était alors qu'un projet, et le travail se poursuit en mettant l'accent sur des améliorations visant à accroître la qualité des aliments cultivés; à réduire les effets sur l'environnement de l'agriculture et des pratiques de production alimentaire; à protéger nos sols, notre eau et notre air; à favoriser la santé et la salubrité des aliments; à réduire le gaspillage de la ferme à l'assiette; et à améliorer l'accès à des aliments abordables. La supergrappe de l'agroalimentaire intelligent utilisera et mettra au point les outils les plus avancés qui soient : la technologie de télédétection

numérique, des capteurs, des méthodes d'élaboration et d'analyse des données ainsi que des moyens de trouver des solutions aux problèmes actuels.

I'm going to make a few remarks on forestry in adaptation to climate change also. In forestry, climate change will likely have many effects on ecosystem functioning. In comparison to other terrestrial biomes, northern circumpolar boreal forests and tundra are exposed to greater warming. There is little evidence that it will significantly increase wood production. Tree species are likely to become increasingly maladapted to new conditions. There will be slow species migration. There is an expectation of increases in large scale disturbances such as fire, and insect and disease life cycles may change and be better adapted to warming temperatures.

Je vais également faire quelques observations sur les mesures d'adaptation aux changements climatiques dans le secteur forestier. Dans ce secteur, les changements climatiques auront probablement de nombreux effets sur le fonctionnement des écosystèmes. Comparativement aux autres biomes terrestres, les forêts boréales circumpolaires du Nord et la toundra subissent un réchauffement plus important. Peu de données laissent pourtant croire à une hausse considérable de la production de bois. Les espèces d'arbres risquent de souffrir de plus en plus des nouvelles conditions. Il y aura une lente migration des espèces. On s'attend aussi à un nombre accru de perturbations à grande échelle comme les feux, et le cycle de vie des insectes et des maladies pourrait changer afin de mieux s'adapter au réchauffement.

Research projects that Alberta Innovates supports to address this are projects predicting the impact in management activities on forest carbon pools in biodiversity, the development of seed transfer guidelines and breeding populations for Alberta to address climate change, science-based management tools to support ecosystem-based management of forests in southwestern Alberta, genomics of western gall rust, resistance in lodgepole pine for tree improvement, and uncovering the natural physiological variation driving lodgepole pine resistance to western gall rust. Western gall rust is a disease that the Government of Alberta has deemed a major concern.

Pour faire face à ces problèmes, Alberta Innovates finance des projets de recherche qui visent : à prédire l'incidence sur la gestion des réservoirs de carbone forestier en matière de biodiversité; à élaborer des lignes directrices sur le transfert et la production de semences à l'intention de l'Alberta; à mettre au point des outils scientifiques pour soutenir la gestion écosystémique des forêts dans le sud-ouest de l'Alberta; ainsi qu'à étudier en vue de son amélioration la résistance du pin tordu latifolié à la rouille-tumeur autonome en levant le voile sur la variation physiologique naturelle de l'arbre et en étudiant son génome. La rouille-tumeur autonome est une maladie que le gouvernement de l'Alberta juge très préoccupante.

We also are supporting and working in the water innovation area and how that is being impacted by climate change. Clearly the impact of climate change on irrigation, groundwater, and watersheds is deeply connected to the adaptability of forests and agriculture and of course all humanity.

Nous finançons aussi des projets et nous travaillons dans le domaine de l'innovation en gestion de l'eau et des répercussions sur cette ressource. De toute évidence, l'incidence des changements climatiques sur l'irrigation, les eaux souterraines et les bassins hydrographiques est étroitement liée à la capacité d'adaptation des forêts, du secteur agricole et, bien entendu, de l'humanité entière.

Alberta Innovates Water Innovation Program is a flagship program for the Government of Alberta, and it's focused on the advancement of knowledge and innovation in support of the Water for Life Strategy and Alberta's water research and innovation Strategy. It has the following goals: building projects to enhance scientific understanding and developing best practices in managing water security, risk, and vulnerability; ensuring excellence in watershed stewardship and ecosystem management; developing energy efficient technologies for increased water conservation, efficiency, and productivity. Projects supported through the water innovation program have four key themes: future water supply; watershed management; healthy aquatic ecosystems; water conservation, efficiency, and productivity; and water quality protection.

Le programme d'innovation en gestion de l'eau d'Alberta Innovates est un programme phare du gouvernement de l'Alberta, et il met l'accent sur l'avancement des connaissances et l'innovation pour soutenir la stratégie de l'eau pour la vie ainsi que la stratégie d'innovation et de recherche en gestion de l'eau de la province. Ses objectifs sont les suivants : mettre sur pied des projets pour améliorer les connaissances scientifiques et élaborer des pratiques exemplaires de gestion de la salubrité de l'eau, des risques et de la vulnérabilité; garantir l'excellence en matière d'intendance des bassins hydrographiques et de gestion des écosystèmes; et mettre au point des technologies écoénergétiques pour améliorer la conservation de l'eau, l'efficacité et la productivité. Les projets financés dans le cadre du programme d'innovation en gestion de l'eau portent sur quatre grands thèmes : l'approvisionnement futur en eau; la gestion des bassins hydrographiques; la santé des écosystèmes

My last comment is on ecosystem services. Ecosystems services of course are the benefits that people receive from nature. These benefits include everything from food and clean drinking water, to human health benefits from nature, to soil formation, to carbon sequestration, to recreational uses of land. At this time, CO_2 credits are one ecosystem service that are currently traded. Using a market for managing ecosystem services and biodiversity is an important opportunity and hits numerous competitive priorities within the agriculture, forestry, and energy sectors, including the green economy, environmental productivity and competitiveness, digital platforms, informatics, and sustainability.

Thank you for the opportunity to speak.

The Chair: Dr. Chow?

Ross Chow, Executive Director, InnoTech Alberta: I'd like to thank the committee for the opportunity to present and tell you a little bit about InnoTech Alberta.

It was a lot of fun to talk to our senior scientific staff and look at what their insights of climate change could be. One thing that was clearly stated to me was the expansion of the agricultural land into the northern regions of Alberta. There would have to be special considerations as to the logistics because we're moving our agricultural crops away from our traditional transport corridors, and there would potentially be a greenhouse gas implication to that. There was also the chance that we would need to rebuild relevant infrastructure in the southern climates of Alberta if we had warmer climatic conditions there. The expansion of agricultural land, as my colleague said, will have a positive influence on greenhouse gas through sequestration in crops.

The last thing that was raised is that the expansion into the northern climates of Alberta will bring more multiple users onto the landscape. We will have more conflicts between forestry, agriculture, and our energy sectors.

I'd like to actually take the remainder of the time to describe some of the initiatives that are under execution at InnoTech Alberta that fall under the general themes of crop adaptation, biodiversity monitoring, and since Christine covered ecosystem services so well, I will skip on that piece. You can see that our organizations are very well aligned with what we're looking at.

Under crop adaptation, we're looking at maintaining yield under abiotic and biotic stress. Our crop development and management team at InnoTech is looking at new varietals under the species of barley, wheat, and canola under abiotic, which we

aquatiques; la conservation de l'eau ainsi que l'efficacité et la productivité en la matière; et la protection de la qualité de l'eau.

Mon dernier commentaire porte sur les services écosystémiques. Bien entendu, les services écosystémiques sont les bienfaits que les gens retirent de la nature, dont la nourriture et l'eau potable, ainsi que les bienfaits pour la santé humaine, la pédogénèse, la séquestration du carbone et l'utilisation des terres à des fins récréatives. Les crédits CO_2 sont l'un des services écosystémiques en vigueur et ces crédits peuvent déjà être échangés. Le recours à un marché pour la gestion des services écosystémiques et la biodiversité constitue une belle possibilité et rejoint les nombreuses priorités concurrentes des secteurs forestier, de l'agriculture et de l'énergie, y compris l'économie verte, la productivité et compétitivité environnementales, les plateformes numériques, l'informatique et la durabilité.

Merci de nous avoir invités à comparaître.

La présidente : Monsieur Chow, vous avez la parole.

Ross Chow, directeur général, InnoTech Alberta : Je tiens à remercier le comité pour cette occasion de témoigner et de vous parler un peu d'InnoTech Alberta.

J'ai eu beaucoup de plaisir à m'entretenir avec les membres de notre personnel scientifique émérite et à prendre connaissance de leurs observations concernant les changements climatiques. L'expansion des terres agricoles dans les régions du Nord de l'Alberta est l'un des sujets qu'ils ont soulevés. Il faudrait porter une attention particulière à la logistique, car il serait question de déplacer la production agricole loin de nos corridors de transport habituels, ce qui pourrait avoir des conséquences sur les gaz à effet de serre. Il pourrait être également nécessaire de reconstruire l'infrastructure pertinente si les conditions climatiques dans le Sud de l'Alberta devenaient plus chaudes. Comme l'a souligné ma collègue, l'expansion des terres agricoles aura un impact positif sur la réduction des gaz à effet de serre grâce à la séquestration des cultures.

Le dernier point soulevé est que l'expansion dans les régions du Nord de l'Alberta entraînera l'arrivée de multiples utilisateurs dans cette région. Il y aura davantage de conflits entre les secteurs forestier, de l'agriculture et de l'énergie.

J'aimerais prendre le temps qu'il reste à mon intervention pour vous décrire certaines des initiatives en cours à InnoTech Alberta qui cadrent avec les thèmes généraux que sont l'adaptation des cultures, la surveillance de la biodiversité et les services écosystémiques. Cependant, puisque Christine a si bien parlé de ces derniers, je ne reviendrai pas sur le sujet. Comme vous pouvez le constater, nos organisations sont très bien alignées.

Dans le domaine de l'adaptation des cultures, nous cherchons à maintenir le rendement sous un stress abiotique et biotique. L'équipe de développement et de gestion des cultures à InnoTech étudie de nouvelles variétés d'espèces d'orge, de blé et

define as "clay changing physical conditions," as well as biotic, which is actually the influence of insects, as well as plant-based stresses like moulds.

de canola sous un stress abiotique, que l'on définit comme étant « de l'argile dont les conditions physiques changent », et sous un stress biotique, qui dépend en fait de l'influence des insectes, ainsi que les stress pour les plants, comme les moisissures.

One quick fact: In 2017, 53 new varietal grain crops came into the marketplace. This is a highly dynamic marketplace. The chances of getting new crops in to adapt to climate changes is highly accelerated.

Fait intéressant, en 2017, 53 nouvelles variétés de cultures céréalières ont pénétré le marché. Il s'agit d'un marché très dynamique. Les chances de trouver une nouvelle culture qui peut s'adapter aux changements climatiques sont très élevées.

Biotic and abiotic stresses are actually connected because as a plant or a crop gets stressed under one condition, it makes it more vulnerable to exposure to a different condition. While we have a 600-acre test farm at Vegreville, it is unsuitable for testing because it is subject to the vagrancies of whatever the weather is that year. We just invested in seven new-growth chambers in our laboratories there, and that will allow us to simulate the variety of conditions that climate change could impact in the development of the new varietal cereal crops.

En fait, les stress biotiques et abiotiques sont reliés, car lorsqu'une plante ou une culture vit un stress sous une condition, cela la rend plus vulnérable à d'autres conditions. Bien que notre ferme d'essai à Vegreville compte 600 acres, elle ne peut être utilisée pour mener des essais, car elle est assujettie aux aléas de la météo d'une année à l'autre. Nous venons tout juste d'investir dans sept nouvelles chambres de cultures dans nos laboratoires à Vegreville, ce qui nous permettra de simuler diverses conditions influencées par les changements climatiques dans le cadre de nos efforts de développement de nouvelles variétés de cultures céréalières.

The next initiative that I want to talk to you about is the Alberta Biodiversity Monitoring Institute, or ABMI. It was actually established in 2007 and has collected biodiversity data across the province since its inception. Their relationship to InnoTech Alberta is that we run their field sampling program. As well, we have a director in their science office.

La prochaine initiative dont j'aimerais vous parler est l'Alberta Biodiversity Monitoring Institute, l'ABMI. Créé en 2007, cet institut a depuis recueilli des données sur la biodiversité de la province. C'est InnoTech Alberta qui dirige le programme de relevés sur le terrain de l'institut. De plus, un de nos directeurs travaille au sein du bureau des sciences de l'institut.

Data is collected for mammals, birds, plants, mosses, lichens, mites, and aquatic invertebrates. There are more than 1,000 grid sites that have been surveyed to track change of species over time, and in addition to that, there are 4,000 targeted sites that are surveyed to describe habitat association with the species on that landscape. Recently ABMI released a report for native vegetation, and human footprint change over time has been documented, so you can actually see where humans have had an effect on the landscape. All the data collected are publically available. They can be used by academic institutions or other institutions. So far the data has been used for informing forest harvest planning.

L'institut recueille des données sur les mammifères, oiseaux, plants, mousses, lichens, acariens et invertébrés aquatiques. Plus de 1 000 sites quadrillés ont été inspectés afin d'effectuer un suivi sur les changements des espèces au fil des ans. De plus, 4 000 sites ciblés ont été inspectés afin de définir le lien entre habitat et espèces. Récemment, l'ABMI a publié un rapport sur la végétation indigène. De plus, l'empreinte de l'homme a été documentée au fil des ans. Ainsi, on peut voir où l'homme a eu un impact sur le paysage. Toutes ces données sont publiques. Elles peuvent être utilisées par des établissements universitaires ou d'autres établissements. À ce jour, les données ont été utilisées dans le cadre de la planification des récoltes forestières.

Habitats used by multiple bird species have been identified, and harvest planning sequences have actually been altered to minimize the effect on those bird species.

Les habitats où l'on retrouve des multiples espèces d'oiseaux ont été définis et les séquences des récoltes ont été modifiées afin de minimiser l'impact sur ces espèces d'oiseaux.

Sustainability of forest harvest operations has to do with the forest management area, targets and impacts. It is also used by the province to determine the status of wild species, and it also supports the biodiversity management framework in the province.

La durabilité des opérations forestières repose sur les zones de gestion forestières, les cibles et les conséquences. La province utilise également ce programme afin de définir le statut des espèces sauvages et le programme soutient également le cadre de gestion de la biodiversité de la province.

The last point I want to put forward is that it actually looks at the ability to look at climate change effects in the province because it's been going on, and it has established a very good baseline. You may ask "How do you distinguish natural effects

Le dernier point que j'aimerais soulever, c'est que le programme tient compte de la capacité à évaluer les effets des changements climatiques dans la province et, à cet égard, il a réussi à établir une très bonne référence. Vous vous demandez

from induced landscape effects?" The sites that have been selected and tested represent industrial disturbance, as well as natural areas. There is the ability in this program to look at the different changes in biodiversity as influenced by climate change.

I was going to talk about ecosystem services and the market, but I think my colleague covered it well, and I'd be happy to answer questions on that.

Last, I'd like to touch on the ever-changing role of the applied research organizations across this country. Whether that is a provincial research organization or a federal research organization, our role has been changing over time. I define "applied research" as taking technical knowledge and applying it to a business issue. It is not the fundamental research where we're actually looking at trying to expand our scientific knowledge base; we actually want to apply this technical knowledge to an outcome. The future of this is actually having collaborative networks across this country, and as much as InnoTech Alberta can reach out to our federal counterparts, if we could stimulate something as an outcome from this committee that would bode really well for Canada in the future.

The Chair: Senator Maltais will ask the first question.

[*Translation*]

Senator Maltais: Good morning, Ms. Murray and Mr. Chow. Thank you very much for your briefs.

Ms. Murray, you talked about new plants in your applied research. You mentioned dry beans. Have you studied other plants in the course of your research?

[*English*]

Ms. Murray: Some of the big opportunities and development are in corn and soybeans, which I also mentioned. Those crops are moving across the Prairies. They're just moving into southern and soybeans are actually moving in. Of course, they're displacing other crops, but in the dry bean territory, there is chickpeas, lentils, of course many varieties of dry beans, great northerns, pinto and all those sort of things. Those would be all new development projects, and we are of course collaborating with either industry partners. We are not the breeders for corn, that's people like Pioneer. The lead breeders for much of the dry bean, chickpeas and lentils, is actually at the University of Saskatchewan, and they are collaborating with researchers in Alberta to adapt those crops to southern Alberta.

peut-être comment faire la distinction entre les effets naturels et les effets induits dans le paysage. Les sites choisis et mis à l'essai représentent des zones de perturbation industrielle ainsi que des zones naturelles. Ce programme permet d'examiner les différents changements causés par les changements climatiques dans la biodiversité.

J'allais vous parler des services écosystémiques et du marché, mais je crois que ma collègue s'en est très bien chargée. Je serai heureux de répondre à toute question sur le sujet.

Finalement, j'aimerais parler du rôle en constante évolution des organisations de recherche appliquée au pays. Qu'il s'agisse d'une organisation provinciale ou fédérale de recherche, notre rôle a évolué. Je définis la « recherche appliquée » comme étant l'utilisation de connaissances techniques et leur application à un enjeu opérationnel. Il ne s'agit pas de recherches fondamentales où nous tentons d'élargir notre base de connaissances scientifiques; nous souhaitons appliquer ces connaissances techniques pour obtenir un résultat. Le but est de créer des réseaux de collaboration à l'échelle du pays et, dans la mesure où InnoTech Alberta peut tendre la main à ses homologues fédéraux, si nous pouvions encourager un tel résultat par l'entremise de ce comité, cela serait avantageux pour l'avenir du pays.

La présidente : Le sénateur Maltais sera notre premier intervenant.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Bienvenue, madame Murray et monsieur Chow. Merci beaucoup de vos exposés.

Madame Murray, vous avez parlé, dans vos recherches appliquées, de nouvelles plantes. Vous avez nommé le haricot sec. Avez-vous étudié d'autres plantes dans le cadre de vos recherches?

[*Traduction*]

Mme Murray : Comme je l'ai déjà souligné, c'est au niveau du maïs et du soja que l'on retrouve de belles occasions et de grandes possibilités de développement. Ces cultures se répandent à l'échelle des Prairies, notamment dans le sud. Évidemment, elles remplacent d'autres cultures, mais dans la région des haricots secs, on retrouve des pois chiches, des lentilles et, bien entendu, de nombreuses variétés de haricots secs, comme la great northerns et la pinto. Ce sont tous de nouveaux projets de développement et, bien entendu, nous travaillons en collaboration avec des partenaires de l'industrie. Ce n'est pas nous qui fertilisons le maïs; ce sont des entreprises comme Pioneer. Le principal fertiliseur de la plupart des haricots secs, pois chiches et lentilles est en réalité l'Université de la Saskatchewan qui travaille en collaboration avec des chercheurs de l'Alberta afin d'adapter ces cultures au Sud de l'Alberta.

[Translation]

Senator Maltais: Thank you. You also talked about animal genetics. In British Columbia, we met with academics who explained to us that because of future climate change, animal genetics will be affected and that they are currently working to find animal genetics — primarily beef — that could better adapt to climate change, in other words, longer and warmer summers, periods of drought, periods of rain and the arrival of new pests. Where are you on this?

[English]

Ms. Murray: In Alberta, the main beef research program is called Livestock Gentec, and it's located at the University of Alberta, but it has actually networked across Canada and Australia and South America. The focus has been on finding specific traits in animals, such as in this case, residual feed intake, which is a trait that is actually passed on from parents to young cattle. It means that cattle can more effectively use the feed that they're given, and they grow faster. I mentioned fewer days on feed, which means that they grow faster, and they would come to maturity faster. They would also reduce the methane emissions because they have fewer days on feed. That is one of the many projects of Livestock Gentec and that big group of researchers.

There's also a great deal of research in methane reduction in cattle in Alberta and Western Canada, and some of that research is happening at the University of Lethbridge and Agriculture and Agri-Food Canada in Lethbridge. And so these are projects that are focused on feeding regimes that would actually reduce the overall methane that cattle produce because they're becoming more efficient, and their rumen is more efficient and therefore producing less methane. These systems are consistent with trying to be productive and competitive but also reducing the overall methane that cattle are producing. That would be a couple of the main areas that Livestock Gentec is focused on.

[Translation]

Senator Maltais: When you talk about reducing pasture time, could that affect cattle weights?

[English]

Ms. Murray: Yes. The market, of course, decides what size an animal should be and how you're going to feed them productively. Therefore, it is about days on feed and more productivity, more efficiency in that system. I did say Livestock

[Français]

Le sénateur Maltais : Merci. Vous avez parlé également de la génétique animale. En Colombie-Britannique, on a rencontré des universitaires qui nous ont expliqué qu'en raison des changements climatiques à venir la génétique animale sera touchée et qu'ils travaillaient à l'heure actuelle pour trouver une génétique animale – principalement le bœuf – qui pourrait mieux s'adapter aux changements climatiques, c'est-à-dire à des étés plus longs et plus chauds, à des périodes de sécheresse, à des périodes de pluie et à l'arrivée de nouveaux ravageurs. Où en êtes-vous à ce chapitre?

[Traduction]

Mme Murray : En Alberta, Livestock Gentec est le principal programme de recherche sur les bovins. Il est dirigé à l'Université de l'Alberta. Le programme a créé un réseau qui s'étend à l'échelle du pays, mais aussi jusqu'en Australie et en Amérique du Sud. Le but est de trouver des caractéristiques précises relatives aux animaux, dans ce cas-ci, la consommation alimentaire résiduelle, une caractéristique transmise des parents aux veaux. Cela signifie que le bovin peut digérer plus efficacement l'aliment pour animaux qu'il mange et ainsi grandir plus rapidement. J'ai parlé d'une période moins longue d'alimentation, ce qui signifie une croissance et une maturité plus rapides. Les périodes d'alimentation plus courte permettent également de réduire les émissions de méthane. Il s'agit de l'un des nombreux projets auxquels travaillent Livestock Gentec et un groupe important de chercheurs.

Beaucoup de recherches sont également menées sur la réduction du méthane chez les bovins en Alberta et dans l'ouest du pays et certaines de ces recherches sont menées à l'Université de Lethbridge et dans les établissements d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, à Lethbridge. Ces projets se concentrent sur les régimes d'alimentation qui permettraient de réduire le méthane produit par les bovins. Puisque la digestion et la panse des bovins sont plus efficaces, ils produisent moins de méthane. Ces systèmes cadrent avec les efforts pour être plus productifs et compétitifs, mais aussi pour réduire la quantité générale de méthane produite par les bovins. Ce sont là quelques-uns des domaines sur lesquels Livestock Gentec se concentre.

[Français]

Le sénateur Maltais : Lorsque vous parlez de « réduction du temps de pacage », est-ce que cela pourrait affecter le poids des bêtes?

[Traduction]

Mme Murray : Oui. Bien sûr, c'est le marché qui décide quelle devrait être la taille de l'animal et comment l'engraisser de manière productive. C'est donc une question de nombre de jours d'engraissement, ainsi que de hausse de la productivité et

Gentec has a focus on beef, but they also research swine and poultry. All of these livestock are being researched to increase overall efficiency, and that of course contributes to reduction of methane and also increased competitiveness.

de l'efficacité. J'ai mentionné que Livestock Gentec se concentrait sur le bœuf, mais le centre mène aussi des recherches sur le porc et la volaille. Des recherches sont faites sur tous les animaux d'élevage dans le but d'augmenter l'efficacité globale, ce qui contribue, bien entendu, à la réduction des émissions de méthane et à l'amélioration de la compétitivité.

[*Translation*]

Senator Maltais: Right. You mentioned new lands that will have to be harvested in the future. What is the current state of these lands?

[*English*]

Ms. Murray: Those are northern lands, and Ross spoke to those lands. They would be probably considered marginal, and they may be for pasture. They could move from pasture to a higher level of productivity for annual or perennial crops, and they could possibly still be in forests. So it would mean clearing new lands that have now enough growing degree days to actually be productive for crops. This is a change of land use. It's not new land; we're not creating new land. It just means that it's moving out of one use and into another, which has implications, certainly sustainability questions, as well as carbon sequestration questions. That might be the opportunity because we may be losing lands out of productivity in places that are much drier and much hotter.

[*Translation*]

Senator Maltais: You also talked about forestry and water management. How do you come up with a way to manage water properly so that it is more productive in forestry?

[*English*]

Ms. Murray: Forests are an ecosystem service actually, and they manage water because, of course, they're holding water in the system. We are not managing water for forest productivity. We rely on forests for protecting riparian areas and cleaning water systems by holding soil in place and managing nutrients, but we're not managing water for forest productivity. We would be managing the ecosystem that water and forests exist in. Where we do manage water productivity is in agriculture. Southern Alberta has an enormous amount of irrigated land, and that land productivity and that water productivity is about making sure every drop of water is contributing to crop production.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : D'accord. Vous avez parlé de nouvelles terres qui devront être exploitées à l'avenir. Quel est l'état actuel de ces terres?

[*Traduction*]

Mme Murray : Ce sont des terres nordiques; Ross en a parlé. Elles seraient probablement considérées comme marginales et elles pourraient servir de pâturages. On pourrait en augmenter la productivité et les utiliser pour produire des cultures annuelles ou vivaces. Il se peut aussi qu'elles soient encore situées en forêt; il faudrait donc défricher de nouvelles terres dont les degrés-jours de croissance seraient maintenant suffisamment élevés pour servir à la production de cultures. Il s'agit d'une modification de l'utilisation des terres, et non de nouvelles terres; nous ne créons pas de nouvelles terres. Cela signifie simplement que les terres passent d'une utilisation à une autre, ce qui a des répercussions, notamment sur les plans de la durabilité et de la séquestration du carbone. C'est peut-être l'occasion qu'il nous faut, car il est possible que nous perdions des terres productives dans des endroits beaucoup plus chauds et beaucoup plus secs.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Vous avez parlé également de la foresterie, de la gestion de l'eau. Comment en arrivez-vous à une façon de gérer l'eau convenablement, pour qu'elle soit plus productrice au niveau de la foresterie?

[*Traduction*]

Mme Murray : De fait, les forêts fournissent un service écosystémique; elles gèrent l'eau en la retenant dans le système. Nous ne gérons pas l'eau pour accroître la productivité des forêts. Nous comptons sur les forêts pour protéger les zones riveraines et pour entretenir la propreté des réseaux hydrographiques en maintenant le sol en place et en contrôlant les substances nutritives, mais nous ne gérons pas l'eau pour accroître la productivité des forêts. Nous gérerions l'écosystème où existent l'eau et les forêts. Là où nous gérons l'eau pour accroître la productivité, c'est dans le secteur de l'agriculture. Le Sud de l'Alberta compte un très grand nombre de terres irriguées, et les activités liées à la productivité des terres et de l'eau ont pour objectif de faire contribuer chaque goutte d'eau à la production de cultures.

[*Translation*]

Senator Maltais: Thank you.

Mr. Chow, you talked about biotic stress. Could you talk more about that? I do not have your university training in biotic stress. Explain it to me.

[*English*]

Mr. Chow: Biotic stress is stress that is induced by living organisms, whether it's a pest or an insect that actually consumes the plant. The best example of a plant-based one would be black clubroot that has affected canola substantially. Biotic stress is stress put on the plant by another living organism.

[*Translation*]

Senator Maltais: You also talked about the research you did on animals, here in Alberta. What about fish, rivers and lakes? Have you done any research on that?

[*English*]

Mr. Chow: The Alberta Biodiversity Monitoring Institute looks at aquatic species, and there is a baseline of species distribution and changes over time. In very selective circumstances, we will do research on fish. You may know that, whirling disease, a disease that affects trout, was recently detected in Alberta. We have established a new lab in conjunction with the Government of Alberta that is dedicated to looking at the spread and the detection of whirling disease in the province.

[*Translation*]

Senator Maltais: Could climate change be the cause of this trout disease?

[*English*]

Mr. Chow: I don't think so. I think whirling disease has been detected in Montana, and I think there is a natural migration or it could be that because the science is getting better we can detect it now at an earlier stage.

The Chair: The minister responsible for Agriculture and Agri-Food Canada, the Honourable Lawrence MacAulay, announced a new research funding program on February 28. It was the Canadian Agricultural Partnership. This is to help deal with climate changes issues. I'm wondering if that is of any potential use to each of you in your organizations. You're dealing more with applied research. I'm not sure whether it applies to applied research or whether it's other research. Perhaps you're aware of it and may have an idea if it would be beneficial to you?

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Merci.

Monsieur Chow, vous avez parlé de stress biotique. Pouvez-vous en parler davantage? Je n'ai pas votre formation universitaire en matière de stress biotique. Expliquez-moi cela.

[*Traduction*]

M. Chow : Le stress biotique est un stress provoqué par un organisme vivant, comme un organisme nuisible ou un insecte qui consomme une plante. Le meilleur exemple pour les plantes serait la hernie des crucifères, qui s'est attaquée largement au canola. Le stress biotique est un stress subi par une plante et provoqué par un autre organisme vivant.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Vous avez parlé également des recherches que vous avez menées en ce qui concerne les animaux, ici, en Alberta. Qu'en est-il des poissons, des rivières et des lacs? Avez-vous fait des recherches à ce sujet?

[*Traduction*]

M. Chow : L'Alberta Biodiversity Monitoring Institute étudie les espèces aquatiques, et il existe une base de référence de la répartition des espèces et des changements survenus au fil du temps. Dans de très rares circonstances, nous faisons des recherches sur les poissons. Vous savez peut-être que le tournis des truites a été détecté récemment en Alberta. Conjointement avec le gouvernement de l'Alberta, nous avons mis sur pied un nouveau laboratoire qui se consacre à la détection et à l'étude de la propagation du tournis des truites dans la province.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Est-ce que les changements climatiques peuvent être la cause de cette maladie des truites?

[*Traduction*]

M. Chow : Je ne crois pas. Je pense que le tournis des truites a été détecté au Montana et qu'il y a une migration naturelle, ou il se peut que grâce à l'amélioration des procédés scientifiques, nous puissions maintenant le détecter plus tôt.

La présidente : Le 28 février, le ministre canadien de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire, l'honorable Lawrence MacAulay, a annoncé un nouveau programme de financement de la recherche : le Partenariat canadien pour l'agriculture. Ce programme a pour but d'aider à surmonter les difficultés liées aux changements climatiques. J'aimerais savoir s'il pourrait servir à vos organisations. Vous travaillez plutôt dans le domaine de la recherche appliquée. Je ne sais pas si le programme vise la recherche appliquée ou d'autres types de recherches.

Connaissez-vous le programme et savez-vous s'il pourrait vous aider?

Ms. Murray: I'm not completely up to date on that program, but it is part of the federal/provincial collaborations on agriculture. Many of those programs are available to research organizations, especially if they're doing research in collaboration with commodity organizations, and often the commodity organization is the driver for that research.

Mme Murray : Je ne connais pas tous les détails de ce programme, mais il fait partie des mesures conjointes du gouvernement fédéral et des provinces dans le domaine de l'agriculture. Nombre de ces programmes sont ouverts aux organismes de recherche, surtout s'ils font des recherches en collaboration avec des groupements de producteurs spécialisés. Souvent, c'est le groupement de producteurs spécialisé qui est à l'origine de la recherche.

Alberta Innovates collaborates in what's called the Agriculture Funding Consortium, which is a one-intake system for researchers to put ideas forward on agricultural research. The commodity organizations, are at the table. Different organizations take on the funding of approved projects. That program may be part of the collaborative funding model. That's a very strong model in Alberta of collaborative funding with whoever is out there and able to leverage whatever research funds are available.

Alberta Innovates fait partie de l'Agriculture Funding Consortium, un système à guichet unique qui permet aux chercheurs de proposer des projets de recherche agricole. Les groupements de producteurs spécialisés participent au processus. Différents organismes s'occupent de financer les projets approuvés. Le programme en question se sert peut-être du modèle de financement commun. C'est un modèle très utilisé en Alberta, qui permet à des intervenants divers de tirer parti des fonds de recherche disponibles.

The Chair: Dr. Chow?

La présidente : Monsieur Chow?

Mr. Chow: I'm not actually aware of this particular funding program. We have been focused on the programs that have been announced through the innovation science ministry. What has worked really well for us are collaborations with our federal counterparts in putting forward joint proposals. I think it speaks to my last request, that of capitalizing on our individual expertise and delivering a more relevant program that could impact in a faster time frame.

M. Chow : Je ne connais pas ce programme de financement. Dernièrement, nous nous concentrons sur les programmes annoncés par le ministère de l'innovation et des sciences. Nous avons eu beaucoup de succès avec les propositions conjointes que nous avons présentées en collaboration avec nos homologues fédéraux. Cela nous ramène à ma dernière recommandation : que nous utilisions nos savoir-faire respectifs pour mettre sur pied un programme plus pertinent dans le but d'obtenir des résultats rapidement.

The Chair: I was pleased to learn about the Alberta biomonitoring institute. I think that's tremendous; 100 grid sites and 4,000 targeted sites, that's an impressive number. I was also pleased to hear that you're looking at birds and other creatures, not just agricultural crops or animals. When you chose your sites, you indicated they were both former industrial sites as well as natural sites. How long has this project been in place?

La présidente : J'ai été ravie d'apprendre au sujet de l'institut de biosurveillance de l'Alberta. Je trouve cela formidable : 100 sites du réseau et 4 000 sites ciblés — ce sont des chiffres impressionnants. J'ai aussi été heureuse d'entendre que vous étudiez les oiseaux et d'autres créatures, et non seulement des cultures agricoles ou des animaux d'élevage. Vous avez dit que vous aviez choisi d'anciens sites industriels et des sites naturels. Depuis combien de temps ce projet est-il en cours?

Mr. Chow: Ever since its inception in 2007, data has been collected. If you like, there are 10 years of data concerning all these different things across three different ecological areas across Alberta. They actually sample in the south, the northeast, and the northwest. They don't sample every year. It's enough work that they pick one zone every year. Over ten years, you've actually visited these ecological areas three times.

M. Chow : Des données sont recueillies depuis le début du projet, en 2007. Si cela vous intéresse, il y a 10 ans de données concernant tous ces éléments dans trois régions écologiques de l'Alberta. Les chercheurs de l'institut prélèvent des échantillons dans le sud, dans le nord-est et dans le nord-ouest. Ils ne le font pas chaque année. C'est suffisamment de travail pour qu'ils choisissent une région par année. En 10 ans, les régions écologiques ont été visitées trois fois.

The Chair: Very impressive.

La présidente : C'est très impressionnant.

Mr. Chow: It is something that Alberta can be immensely proud of. I really think the biodiversity monitoring institute is very unusual, and it's one of a kind in Canada.

M. Chow : L'Alberta a de quoi être extrêmement fière de cette initiative. Je trouve vraiment l'institut de surveillance de la biodiversité très spécial; il est unique en son genre au Canada.

The Chair: In your presentations, you both did an excellent job of presenting what the situation is now and what you're doing in regard to climate change in terms of applied research and implementation.

As you know, governments have basically two big toolkits to work with: One is regulatory, where we can say "thou shalt do this" or "thou shalt not do that." The second one of course is the economic instruments toolkit. This would be such things as research funding or other policies to try and encourage appropriate behaviour or desired behaviour and to negate other behaviour that's not so desired.

We will be making recommendations of course to the federal government. I know that multi-levels of government are involved in land use, and generally it would be the municipal and provincial levels most involved. However, in terms of economic instruments, the federal government is a major player potentially.

The question is what two things would each of you recommend in terms of looking at climate change and the impact on the landscape that we should make to the federal government as a result of the study?

Mr. Chow: Go ahead, that's a big question.

Ms. Murray: You certainly get it from our point of view coming from the research community. I think there is an enormous amount of work on sustainability in agriculture and forestry. We have bits and pieces. We have the Biodiversity Monitoring Network, we have some of the other research that we're doing to address areas of development and research to adaptation. However, we don't necessarily have the big picture covered.

I talked about plant agriculture, animal agriculture, water, and forestry. They're part of a very large system, and we need systems research. The biodiversity monitoring network is almost part of a systems research, but it is not focused necessarily on the questions that agriculture and forestry are needing to deal with.

I would say we need a continued commitment to sustainability research and long-term research. One of the things that we suffer from in all public funding of research is short timelines and the next sexy thing. We're looking sometimes at four-year funding systems. I'm pretty sure that the new agriculture partnership is a five-year partnership. That is not long term when we're talking about things like biodiversity monitoring or forestry. So we need to have a much longer term system that allows research to continue for many, many years.

La présidente : Durant vos exposés, vous avez tous les deux très bien décrit la situation actuelle et ce que vous faites à l'égard des changements climatiques sur les plans de la recherche appliquée et de la mise en œuvre.

Comme vous le savez, les gouvernements disposent, grosso modo, de deux grandes trousses à outils : la première est la réglementation, au moyen de laquelle nous pouvons dire : « Vous devez faire ceci », ou « Vous ne devez pas faire cela »; et la deuxième comporte les instruments économiques, par exemple, le financement de la recherche et d'autres politiques visant à favoriser les comportements appropriés ou désirables et à décourager les comportements indésirables.

Bien sûr, nous présenterons des recommandations au gouvernement fédéral. Je sais que l'utilisation des terres concerne plusieurs ordres de gouvernement, généralement surtout les gouvernements municipaux et provinciaux. Toutefois, pour ce qui concerne les instruments économiques, le gouvernement fédéral pourrait jouer un grand rôle.

Ma question est la suivante : selon vous, quelles sont les deux recommandations relatives aux changements climatiques et à leur incidence sur le paysage que nous devrions présenter au gouvernement fédéral au terme de notre étude?

M. Chow : Allez-y, c'est une question d'envergure.

Mme Murray : Le milieu de la recherche a certainement son point de vue. Je pense qu'il y a énormément de travail par rapport à la durabilité dans les secteurs de l'agriculture et des forêts. Il y a de petites choses ici et là, comme le réseau de surveillance de la biodiversité, ainsi que d'autres recherches sur les secteurs de développement et sur l'adaptation. Toutefois, nous ne travaillons pas au dossier global.

J'ai parlé de l'agriculture animale et végétale, ainsi que de l'eau et des forêts. Tous ces éléments font partie d'un très grand système, et il faudrait mener des recherches sur les systèmes. Le réseau de surveillance de la biodiversité fait presque partie d'une telle recherche, mais il n'est pas nécessairement axé sur les questions que les secteurs de l'agriculture et des forêts doivent examiner.

Je dirais que nous avons besoin d'un engagement continu envers la recherche sur la durabilité et la recherche à long terme. Deux des aspects négatifs de tous les programmes publics de financement de la recherche sont les délais courts et l'appel du prochain dossier excitant. Certains programmes de financement ne durent que quatre ans. Je suis presque certaine que le nouveau partenariat pour l'agriculture est un programme de cinq ans, ce qui est court pour des dossiers comme la surveillance de la biodiversité et les forêts. Il faut donc des programmes à beaucoup plus long terme qui permettent de poursuivre la recherche pendant de très nombreuses années.

Yesterday, I was at the University of Lethbridge talking to a researcher who is using 30-year averages from Environment Canada on data and has been able to evaluate the climate change and the increasing productive growing season based on 30-year averages from 1950 to today. That is a much longer term period of collecting data and understanding data and analyzing data than we generally have. If we're going to address climate change, that is not a short-term exercise. We need commitments to long-term programs.

I guess that's my big one.

Mr. Chow: Thanks for giving me the thinking time because that's a very big question.

For me, we have to clearly define what we want as an outcome, and we haven't necessarily done that well. What do we want as an outcome and then how can we march toward it. We run into this challenge with the research staff at InnoTech Alberta all the time. There's lots of good short-term ideas, but are they going toward the outcome we want, and is it customized to the broad landscape that we have across Canada. There may be a different solution for each ecosystem that we have across the country.

That will be important. I think that will be the monitoring piece, things like ABMI because we have to know if we're progressing toward our outcome, but it's very important for us to define what that outcome is. What are we striving for? Then the technology and everything else follows behind. If we're talking about all the new shiny technologies of artificial intelligence or machine learning, how does that help us deliver the outcomes for the country that we're looking for?

[*Translation*]

Senator Maltais: Starting from a definite goal for the future, I think that funding for researchers should be recurrent. It takes accountability, after a number of years, maybe two or three, to see if we are still moving toward the goal we want to achieve. Of course, while doing research, other things come up. Should we focus first on the objective, which is recurrent funding, accountability after a period determined by the researchers? Because I do not know anything about it and neither does the government. So it would be up to you to say, after two or three years, where we are going and if we are still moving in a straight line toward the goal.

[*English*]

Mr. Chow: I agree absolutely with your statement. Not only should we be funding research, we should be looking at what research we're funding because to genuinely get those outcomes

Hier, j'étais à l'Université de Lethbridge, où je parlais à un chercheur qui utilise des données d'Environnement Canada qui sont des moyennes sur 30 ans. Il a pu évaluer les changements climatiques et la prolongation de la saison de croissance productive en ayant recours à des moyennes sur 30 ans, de 1950 à aujourd'hui. Normalement, la période que nous avons pour recueillir, analyser et comprendre des données est beaucoup plus courte. La recherche de solutions aux changements climatiques n'est pas un exercice à court terme. Nous avons besoin d'engagements et de programmes à long terme.

Je dirais que c'est ma principale recommandation.

M. Chow : Merci de m'avoir donné le temps de réfléchir, car c'est une très grande question.

Selon moi, nous devons bien définir le résultat que nous visons, ce que nous n'avons peut-être pas encore fait adéquatement. Quel est le résultat visé et comment pouvons-nous l'atteindre? Nous sommes toujours confrontés à ce défi avec le personnel de recherche d'InnoTech Alberta. Il y a beaucoup de bonnes idées à court terme, mais mènent-elles vers le résultat visé et sont-elles adaptées à l'ensemble du vaste territoire canadien? Il faut peut-être une solution différente pour chaque écosystème qu'il y a au Canada.

Ce sera important. Je pense que c'est ce que la surveillance permettra de faire, notamment l'ABMI. Nous devons savoir si nous avançons vers le résultat visé, mais d'abord, nous devons absolument définir ce résultat. Quel objectif nous efforçons-nous d'atteindre? Ensuite, la technologie et tout le reste pourront suivre. S'il est question, par exemple, des toutes nouvelles technologies telles que l'intelligence artificielle et l'apprentissage machine, nous devons savoir comment elles nous aident à accomplir les résultats que nous recherchons pour l'ensemble du pays.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : À partir d'un objectif bien déterminé pour l'avenir, je pense que le financement destiné aux chercheurs devrait être récurrent. Il faut une reddition de comptes, après un certain nombre d'années, peut-être deux ou trois ans, et regarder si on se dirige toujours vers l'objectif qu'on veut atteindre. Bien sûr, pendant que l'on fait des recherches, on trouve d'autres choses. Doit-on se concentrer d'abord sur l'objectif, soit le financement récurrent, la reddition de comptes après une période déterminée par les chercheurs? Parce que moi, je n'y connais rien et le gouvernement non plus. Ce serait donc à vous de dire, après deux ou trois ans, où nous en sommes rendus et si on avance toujours en ligne droite vers l'objectif.

[*Traduction*]

M. Chow : Je suis, tout à fait, d'accord avec vous. Nous devrions non seulement financer la recherche, mais aussi examiner quelles recherches nous finançons, car pour obtenir les

that we're looking for across the country, it is not only at the early stage research. I'm guessing that somewhere along the line, investment will have to include agricultural producers or forestry companies or perhaps a mix of different industries because they can actually implement those outcomes and achieve that larger goal that we're looking for.

The Chair: Terrific, thank you very much. We're so pleased to have had you here.

(The committee adjourned.)

résultats que nous visons pour l'ensemble du pays, il faut aller plus loin que la recherche fondamentale. Je présume que les investissements devront finir par inclure les producteurs agricoles, les entreprises forestières ou peut-être un mélange d'industries diverses, car ils sont en mesure d'obtenir les résultats et d'atteindre l'objectif global que nous visons.

La présidente : Excellent, merci beaucoup. Nous sommes ravis que vous ayez été des nôtres.

(La séance est levée.)

EVIDENCE

OTTAWA, Thursday, March 22, 2018

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day at 1:17 p.m. to study the potential impact of the effects of climate change on the agriculture, agri-food and forestry sectors.

Senator Diane F. Griffin (*Chair*) in the chair.

[*English*]

The Chair: Welcome to this meeting of the Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry. I am Diane Griffin, senator from Prince Edward Island, and I chair the committee. With me is my colleague, Senator Maltais from Quebec, and he's the deputy chair of the committee. The other members of the committee who were here yesterday would have liked to have been here today. They were very disappointed that they had to be called back to Ottawa last night. For us, it's unfortunate.

We're continuing our study that we've been involved with for little awhile on the effect of climate change on agriculture, agri-food and the forestry sectors. We're really happy to be in Calgary. This is our second day here. We were in Vancouver for two days and heard some great presentations there.

We're looking forward to some more great presentations from you. There's no pressure. I would invite each of you to introduce yourselves.

Guillermo Hernandez Ramirez, Assistant Professor, Department of Renewable Resources, University of Alberta, as an individual: This is the first opportunity I have had to speak to a body of policy-makers. It's great to have this chance. My name is Guillermo Hernandez. I work for University of Alberta as a professor of environmental sciences in the Department of Renewable Resources in Edmonton.

William Shotyk, Bocock Chair for Agriculture and the Environment, Department of Renewable Resources, University of Albert, as an individual: My name is William Shotyk, and I am the Bocock Chair for Agriculture and the Environment in the same department as Mr. Ramirez, Department of Renewable Resources at the University of Alberta.

Mr. Hernandez Ramirez: I have a few notes that I hope can help us to start the conversation. They are not meant to be comprehensive, and I will be very happy to take any other questions or thoughts from you.

On the second page, I have a very short list of items that we can cover today. I would be very happy to hear any questions you may have about how temperature can impact cropping

TÉMOIGNAGES

CALGARY, le jeudi 22 mars 2018

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui, à 13 h 17, afin de poursuivre son étude sur l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier.

La sénatrice Diane F. Griffin (*présidente*) occupe le fauteuil.

[*Traduction*]

La présidente : Bienvenue à la séance du Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Je m'appelle Diane Griffin; je suis une sénatrice de l'Île-du-Prince-Édouard et je préside le comité. Je suis accompagnée de mon collègue, le sénateur Maltais, du Québec, et il est vice-président du comité. Les autres membres du comité qui étaient là hier auraient bien voulu être des nôtres aujourd'hui. Ils sont déçus d'avoir été rappelés à Ottawa hier soir. C'est dommage pour nous.

Nous poursuivons notre étude sur l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier, étude que nous menons depuis un certain temps. Nous sommes ravis d'être à Calgary. C'est notre deuxième jour ici. Nous avons passé deux jours à Vancouver, où nous avons eu droit à d'excellents exposés.

Nous avons hâte d'entendre d'autres exposés de ce calibre de votre part. Ce n'est pas pour vous mettre de la pression. Je vous invite d'abord à vous présenter à tour de rôle.

Guillermo Hernandez Ramirez, professeur adjoint, Département des richesses renouvelables, Université de l'Alberta, à titre personnel : C'est la première fois que je prends la parole devant un groupe de décideurs. Je me réjouis d'avoir cette occasion. Je m'appelle Guillermo Hernandez. Je travaille à l'Université de l'Alberta en tant que professeur de sciences environnementales au Département des richesses renouvelables, à Edmonton.

William Shotyk, titulaire de la chaire Bocock en agriculture et en environnement, Département des richesses renouvelables, Université de l'Alberta, à titre personnel : Je m'appelle William Shotyk, et je suis titulaire de la chaire Bocock en agriculture et en environnement dans le même département que M. Ramirez, soit le Département des richesses renouvelables à l'Université de l'Alberta.

M. Hernandez Ramirez : J'ai rédigé quelques notes qui, je l'espère, sauront nous aider à amorcer la conversation. Elles ne sont en aucun cas exhaustives, et je me ferai un plaisir d'entendre vos questions ou réflexions par la suite.

À la deuxième page, j'ai dressé une très courte liste de sujets que nous pouvons aborder aujourd'hui. Je serais très heureux d'entendre vos questions sur les effets de la température sur les

systems or how the moisture or precipitation could be interacting with climate change effects. Most of my academic training and research focused on what is beneath the ground in the soils. Then I will be hopefully making two or three points about how soils interact and can contribute to manage climate change. After that, we can talk about pollenization, night and day temperatures, and all those different elements. I have an idea that maybe we should talk a bit about buffering climate change, and after that maybe we can talk a bit about mitigation of emissions. Today we don't have an overwhelming amount of data but just two pieces of data. That is great. Finally, I will make a point regarding how we can transform the cropping system to help us to adapt to climate change.

I am very practical. It's true that we need to study the problem and to understand the processes. However, we also need to look into solutions. I am hoping that today we can also have a conversation about potential solutions.

I am also philosophical. On page 3, I am showing a very simple diagram of what can be defined as sustainability. Climate change is at the centre of what the sustainability conversation is about. We need to integrate societal needs, but also need to look at nature and the way that we interact with nature and use natural resources. It all bounces back to how the economy is evolving and how the three sustainability sectors interact.

Also on page 3, essentially, is one of the points I try to make to my students. Soils have the ability to hold water and to provide water for plants. That capacity exists. However, we can improve that capacity. Why do I mention this today when we're talking about climate change? One of the problems with climate change is variability of precipitation.

I speak with farmers across Alberta. I talk with them about many different aspects. However, I get the most eye contact when I speak about drought. They feel concern about drought. It's something that can have a serious impact on their business.

How can we manage drought? In my view, one way that we can do it is by increasing the capacity of the soils to hold water for crops and to deliver that moisture that crops need to grow during the whole growing season. That's a way that we can buffer the effect of climate change. If climate change is bringing variability in precipitation, if climate change is bringing drought

systèmes de culture ou la façon dont l'humidité ou les précipitations pourraient influer sur les répercussions des changements climatiques. Ma formation et ma recherche universitaires reposent, en grande partie, sur la question de savoir ce qu'on trouve sous la surface du sol. Ensuite, je compte faire deux ou trois observations sur la façon dont les sols interagissent et peuvent contribuer à la gestion des changements climatiques. Après cela, nous pouvons parler de la pollinisation, des températures diurnes et nocturnes, et de tout le reste. Je pense que nous devrions aussi discuter des moyens d'amortir les répercussions des changements climatiques, après quoi nous pouvons peut-être dire quelques mots sur l'atténuation des émissions. Aujourd'hui, nous n'avons pas une quantité écrasante de données à vous fournir, mais nous disposons tout de même de deux éléments d'information, ce qui est très bien. Pour conclure, je parlerai de la façon dont nous pouvons transformer le système de culture afin de nous adapter aux changements climatiques.

J'ai l'esprit très pratique. Il est vrai que nous devons étudier le problème et comprendre les processus en jeu. Cependant, nous devons aussi chercher des solutions. J'espère donc qu'aujourd'hui, nous pourrons aussi discuter des solutions possibles.

Je vois également les choses d'un point de vue philosophique. À la page 3, je vous présente un diagramme très simple qui définit en quoi peut consister la durabilité. Les changements climatiques sont au cœur du débat sur la durabilité. Nous devons intégrer les besoins de la société, mais encore faut-il tenir compte de la nature et de la façon dont nous interagissons avec l'environnement et dont nous utilisons les ressources naturelles. Tout cela revient à la question de savoir comment l'économie évolue et comment les trois secteurs de la durabilité interagissent.

Toujours à la page 3, je présente essentiellement un des arguments que j'essaie de faire valoir à mes étudiants. Les sols ont la capacité de retenir l'eau et d'en assurer la disponibilité pour les plantes. Cette capacité existe déjà. Cependant, nous pouvons l'améliorer. Pourquoi ai-je décidé d'en parler aujourd'hui, alors que nous discutons de changements climatiques? Il se trouve qu'un des problèmes liés aux changements climatiques, c'est la variabilité des précipitations.

Je m'entretiens avec des agriculteurs partout en Alberta. J'échange avec eux sur de nombreux sujets. Or, je réussis à capter leur attention surtout lorsque je me mets à parler de sécheresse. Ils s'en inquiètent, car ce phénomène peut être lourd de conséquences pour leurs exploitations.

Comment pouvons-nous gérer les périodes de sécheresse? À mon avis, une façon d'y arriver consiste à accroître la capacité des sols de retenir l'eau pour les cultures et de fournir l'humidité dont elles ont besoin durant toute la saison de croissance. C'est là un moyen d'amortir les effets des changements climatiques. Si les changements climatiques entraînent une variabilité des

in some years, then we're able to better manage if we have capacity in the soil to increase water availability for the crops.

That's what I hear from farmers. My conversation goes along with them. It's very simple. If we look at this piece of data, one of the potential ways to increase the capacity of the soil to hold more water, to be more like a sponge and make water available for crops in dry years, is by increasing organic carbon or organic matter.

Guess what? That's also beneficial because if we have more organic carbon in the soil, then we have less in the atmosphere. It's a win-win strategy. We are able to increase the capacity of the soil to deliver moisture or water for the crops, for the plants to grow and produce food. At the same time, we are removing carbon from the atmosphere. Therefore, it's a study that resounds. It makes total sense. It's something that we already know. We just need to implement management that can enable us to move in the direction to buffer climate change.

How do we do that? How do we increase the buffer capacity? How do we increase that sponge effect, the ability of the soil to hold water and to make that water available for plants? On page 5 is a very quick list or a small list of different practices that perhaps we can implement to increase the ability of the soils to have more organic matter but at the same time to have more water-holding capacity. With more water-holding capacity, the moisture in our soils from the spring or from the snowmelt will stay there for the growing season for the plants to use and for the crops to grow better.

Perhaps three of those elements are not comprehensive at all, or maybe they are biased because I work in these three different areas. I work in manure management and the addition of biosolids that can improve organic matter in soils. I also work in controlled traffic farming, which is a way to have precision agriculture, and on implementing management so we can actually have more water-holding capacity in soils for crops to grow better. We work with farmers directly in the fields to implement some of this management. Also, we research to improve those strategies and those practices.

Finally, we are implementing research in developing perennial crops where we're able to grow crops year after year. I will go back later to one of my ex-lives and an interesting point on transformation in cropping systems.

précipitations, causant ainsi des périodes de sécheresse certaines années, nous serons en mesure de mieux gérer la situation si nous pouvons accroître la disponibilité de l'eau dans le sol pour les récoltes.

C'est ce que me disent les agriculteurs, et j'abonde dans le même sens. C'est très simple. D'après cet élément de données, une des façons possibles d'accroître la capacité du sol de retenir plus d'eau, d'agir comme une éponge et de rendre l'eau disponible pour les cultures en temps de sécheresse, c'est d'augmenter la teneur en carbone organique ou la présence de matière organique.

Devinez quoi? Cette solution est également bénéfique, car une quantité plus élevée de carbone organique dans le sol signifie qu'il y en a moins dans l'atmosphère. C'est une stratégie gagnante sur toute la ligne. Nous pouvons ainsi accroître la capacité du sol de fournir de l'humidité ou de l'eau aux récoltes, de faire pousser les plantes et de produire des aliments. En même temps, nous retirons du carbone de l'atmosphère. Il s'agit donc d'une étude qui suscite de l'intérêt. C'est plein de bon sens. C'est quelque chose que nous savons déjà. Nous devons simplement mettre en œuvre des modes de gestion qui nous permettront d'amortir les répercussions des changements climatiques.

Comment y arriver? Comment accroître cette capacité d'absorption, c'est-à-dire la capacité du sol d'agir comme une éponge, de retenir l'eau et de la rendre disponible pour les plantes? À la page 5, il y a une courte liste de diverses pratiques que nous pouvons peut-être appliquer pour accroître non seulement la teneur en matière organique des sols, mais aussi leur capacité de retenir l'eau. Ainsi, l'humidité des sols durant le printemps ou après la fonte des neiges sera maintenue pendant la saison de croissance pour abreuver les plantes et donner de meilleures récoltes.

Ces trois éléments sont sans doute loin d'être complets, ou ils sont peut-être biaisés, parce que je travaille dans ces trois domaines. En effet, un de mes domaines de recherche porte sur la gestion du fumier et l'ajout de biosolides pouvant améliorer la matière organique dans le sol. Je m'occupe également de l'agriculture à circulation raisonnée, qui est une pratique d'agriculture de précision, et de la mise en œuvre de modes de gestion pour que nous puissions accroître la capacité de rétention d'eau des sols et obtenir ainsi de meilleures récoltes. Nous travaillons avec les agriculteurs, directement dans les champs, pour mettre en œuvre certaines de ces pratiques de gestion. De plus, nous effectuons des recherches destinées à améliorer ces stratégies et ces pratiques.

Enfin, nous appliquons les résultats de recherche à la mise au point de cultures pérennes, ce qui nous permet de produire des récoltes année après année. Je reviendrai, tout à l'heure, sur un de mes projets antérieurs et sur un point intéressant concernant la transformation des systèmes de culture.

On page 6 is my second piece of data. How can we reduce those emissions? My students and I go to the fields. We try to manage manure. With additional nutrient in the fields we have this powerful greenhouse gas, which is called nitrous oxide. Nitrous oxide is a very powerful greenhouse gas, not only because it's 300 times more powerful than CO_2 but it can deplete ozone in the stratosphere. In addition, if we have CO_2, we can actually sequester CO_2 back into the ground because of photosynthesis processes. In the case of N_2O, that's not possible. We don't have that sink. It's a major problem. N_2O, nitrous oxide, is a greenhouse gas which will stay in the atmosphere for hundreds of years. It's a major concern, and that's why we also focus on this greenhouse gas.

If we look at this piece of data, we have an addition of manure in the fall. Not much happens during the fall. That nitrogen stays there in those cold and dry conditions in Alberta. However, in the spring, in April, we wet conditions. It happens every spring. For instance, it's coming up in the next few weeks. We have a major emission of N_2O happening in a narrow window of time. In this episodic event the amount of N_2O is very concentrated. In just a few weeks, we have about six kilograms of N_2O. It doesn't sound like that much, but because of the high warming potential it equates to almost two megagrams of CO_2. It's very powerful happening in a very narrow point of time.

It's a concern. It is a problem. How can we move to a solution? On page 7, my students or my collaborators and I use the same manure and add an additive. Additives have been studied for years and decades to find ways to inhibit the emissions and move into solutions. We study the problem. We are hoping to find solutions to the problem. Are you able to see the orange and red lines reducing those emissions by more than half? Today I am not mentioning any commercial brands. Instead we used additive A and additive B, and my favourite is additive B in this case because it reduces even more. We are continuing that study. I am just trying to make the point that we also need to move into the mitigation of emissions before the mitigations actually happen and cause climate change.

On the next page there are two pictures of what my students and I learn in the laboratory. Now we not only move into quantification of fluxes, but we have the ability to measure parts per trillion in the precision setting. We are able to measure these in the laboratory. We also use isotopes to backtrack those processes. If we are able to understand better this problem and these processes, then perhaps we can model and we can quantify

À la page 6, vous trouverez mon deuxième élément de données. Comment pouvons-nous réduire ces émissions? Mes étudiants et moi allons dans les champs. Nous essayons d'assurer la gestion du fumier. La présence de nutriments supplémentaires dans les terres crée un puissant gaz à effet de serre, appelé oxyde nitreux. L'oxyde nitreux est un gaz à effet de serre très puissant, non seulement parce qu'il est 300 fois plus puissant que le CO_2, mais aussi parce qu'il peut appauvrir l'ozone stratosphérique. Par ailleurs, nous pouvons emmagasiner le CO_2 dans la terre grâce au processus de photosynthèse. Dans le cas de l'oxyde nitreux, ce n'est pas possible. Nous n'avons pas un tel réservoir. C'est un grave problème. L'oxyde nitreux, ou N_2O, est un gaz à effet de serre qui reste dans l'atmosphère pendant des siècles. Il s'agit là d'une grande préoccupation, et c'est pourquoi nous nous concentrons également sur ce gaz à effet de serre.

Quand on examine cet élément de données, on constate une augmentation de la quantité de fumier à l'automne. Il ne se passe pas grand-chose durant l'automne. Le nitrogène reste là lorsqu'il fait froid et sec en Alberta. Cependant, dès le printemps, en avril, il y a de fortes précipitations. Cela se produit tous les printemps. Par exemple, c'est ce qui est prévu au cours des prochaines semaines. Il y a donc une émission importante d'oxyde nitreux dans un court laps de temps. Durant ce phénomène épisodique, la quantité d'oxyde nitreux est très concentrée. En l'espace de quelques semaines seulement, nous enregistrons environ 6 kilogrammes d'oxyde nitreux. Cela semble bien peu, mais en raison du potentiel de réchauffement élevé, cela équivaut à presque 2 mégagrammes de CO_2. C'est un changement très puissant qui se produit en très peu de temps.

Voilà de quoi s'inquiéter. C'est un problème. Comment en arriver à une solution? La réponse se trouve à la page 7. Mes étudiants ou mes collaborateurs et moi ajoutons des additifs au fumier. Les additifs font l'objet d'études depuis des années, voire des décennies, dans le but de trouver des façons de limiter les émissions et de mettre au point des solutions. Nous étudions le problème, et nous espérons trouver des solutions à cet égard. Voyez-vous les lignes, orange et rouge, qui montrent une réduction de plus de la moitié de ces émissions? Je m'abstiendrai de nommer aujourd'hui des marques commerciales. Je me contenterai de dire que nous avons utilisé l'additif A et l'additif B, mais celui que je préfère est l'additif B dans ce cas-ci parce qu'il permet une plus grande réduction. Nous poursuivons cette étude. Là où je veux en venir, c'est que nous devons également assurer l'atténuation des émissions avant que ces phénomènes finissent par causer des changements climatiques.

À la page suivante, il y a deux images qui montrent les résultats de ce que mes étudiants et moi avons observé en laboratoire. Aujourd'hui, nous pouvons non seulement quantifier les flux, mais aussi mesurer les parties par billion avec précision. Nous pouvons mesurer cela en laboratoire. Nous utilisons également des isotopes pour retracer l'historique de ces processus. Si nous parvenons à mieux comprendre ce problème et ces processus, alors nous pourrons peut-être modéliser le tout

better those responses. Then we are able to get a better handle on it.

For example, nowadays, the Holos model used by the federal government in Agri-Food Canada is the model that includes the submission of N_2O. However, it could have an uncertainty of even 60, 70 or 80 per cent. Therefore, if we were able to improve those models, perhaps we are able to have a better estimation. Also we would have better management of how greenhouse emissions could be reduced, perhaps, by looking at efficiency. That's part of the work we do.

In wrapping up my presentation, if we move to the last page we see that we are working on perennial crops. Farmers across Western Canada and around the world go about planting annual crops year after year. Instead of having cultivars that need to be seeded every year, we are proposing seeding a crop and then being able to grow the same crop in the same place, two, three or four years in a row, without having to seed it or do tillage again. Without having all those operations, we are saving that cost. However, in addition, we are able to have benefit to the environment because maybe those crops are able to grow more roots. There is a picture on that page which shoes compilation of roots grown by perennial crops. A crop that is only annual has a much shorter rooting. Roots are very important, not only because they will add carbon to the soil, but also because they will find water.

This takes me back to my first point. We need to buffer the impact of climate change in extreme precipitation events including drought. One way to do it is by accessing the resources in that soil profile. Maybe it's a cycle, going back all the way to the beginning of my presentation. This is being implemented. We're doing the research in perennial rye. However, work is already being done in developing perennial cultivars for wheat and barley. That's on the go. In other parts of the world, there are also perennial efforts to establish perennial crops for rice and other crops. This is perhaps one of the revolutions that will take place in agriculture, and this will maybe help us adapt to climate change, as well.

With that, thank you very much for your attention. I would be happy to entertain any questions you may have.

The Chair: Thank you, Dr. Hernandez Ramirez. We will hear both presentations, and then we'll ask questions of both of you.

Mr. Shotyk: Guillermo, that is a hard act to follow. It was beautiful and inspiring. I have an idea for the next Bentley Lecture in Sustainable Agriculture.

et mieux quantifier ces réponses. Nous pourrons ainsi mieux maîtriser la situation.

Par exemple, de nos jours, le modèle Holos utilisé par le gouvernement fédéral, à Agriculture et Agroalimentaire Canada, tient compte de l'oxyde nitreux. Cependant, le taux d'incertitude pourrait s'élever à 60, 70 ou même 80 p. 100. Par conséquent, si nous pouvions améliorer ces modèles, nous pourrions obtenir une meilleure estimation. En outre, nous pourrions mieux gérer les mesures à prendre pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, peut-être en examinant l'efficacité. Cela fait partie du travail que nous effectuons.

Avant de conclure, si vous passez à la dernière page, vous verrez que nous travaillons à la mise au point de cultures pérennes. Année après année, les agriculteurs de l'Ouest canadien et du monde entier procèdent à la plantation de cultures annuelles. Au lieu d'utiliser des cultivars qui doivent être semés chaque année, nous proposons de planter une semence pour ensuite faire pousser la même récolte au même endroit pendant deux, trois ou quatre années consécutives, sans devoir ensemencer ou cultiver la terre de nouveau. En éliminant toutes ces activités, nous réalisons des économies. De plus, cette pratique est bénéfique pour l'environnement, car les cultures pérennes possèdent parfois plus de racines. On voit sur cette page une image qui montre une accumulation de racines issues de cultures pérennes. Les cultures annuelles, pour leur part, ont des racines beaucoup plus courtes. Les racines jouent un rôle très important, non seulement parce qu'elles... favorisent le retour du carbone dans le sol, mais aussi parce qu'elles absorbent l'eau.

Cela me ramène à mon premier point. Nous devons atténuer les effets des changements climatiques dans le cas de phénomènes de précipitations extrêmes, y compris la sécheresse. L'une des manières de le faire, c'est d'accéder aux ressources dans ce profil de sol. Il s'agit peut-être d'un cycle pour revenir à ce que j'ai dit tout au début de mon exposé. C'est mis en œuvre. Nous réalisons des recherches sur le seigle vivace. Toutefois, des travaux sont déjà en cours en vue de mettre au point des cultivars vivaces pour le blé et l'orge. C'est au menu. Ailleurs dans le monde, des travaux sont également réalisés concernant des vivaces en vue de mettre au point des cultures pérennes pour le riz et d'autres cultures. C'est probablement l'une des révolutions à venir dans le domaine agricole, et cela nous aidera peut-être à nous adapter également aux changements climatiques.

Sur ce, je vous remercie énormément de votre attention. Je serai ravi de répondre à toutes vos questions.

La présidente : Merci, monsieur Hernandez Ramirez. Nous écouterons vos deux exposés avant de passer aux séries de questions.

M. Shotyk : Guillermo, ce sera difficile de faire mieux que votre exposé. C'était beau et inspirant. J'ai une idée pour la prochaine conférence Bentley en agriculture durable.

I've prepared a very general statement on improving the environmental resilience of our farm and forest lands in the face of changing climate. There are seven main points in the text I've provided you.

J'ai préparé un exposé de nature très générale sur la manière de renforcer la résilience environnementale de nos terres agricoles et forestières dans le contexte des changements climatiques. Le document que je vous ai remis contient sept grands points.

Point No. 1 is just a reminder. I know you know this. Soil is the basis of our civilization. That's a quotation from Thomas Jefferson. It's the basis of agriculture and forestry. I would say soil is our third most important natural resource after oxygen and water. It's an important part of the global carbon cycle and, therefore, part of the global climate system and the global nitrogen cycle. Soil is also a major component of our global biodiversity. It's a storehouse of essential nutrients for plants and animals and a water reservoir but also a water filter. During the past 7,000 years, civilizations have risen and fallen, depending on how they treat their soils. Our soils are at risk.

Le point 1 se veut un simple rappel. Je sais que vous le savez. Le sol est à la base de notre civilisation. C'est une citation de Thomas Jefferson. C'est à la base de l'agriculture et de la foresterie. Je dirais que le sol est notre troisième ressource naturelle en importance après l'oxygène et l'eau. Le sol joue un rôle important dans le cycle mondial du carbone et, par conséquent, dans le système climatique mondial et le cycle mondial de l'azote. Le sol est aussi une importante composante de la biodiversité mondiale. Le sol regorge de nutriments essentiels pour les plantes et les animaux; c'est un réservoir d'eau, et le sol permet aussi de filtrer l'eau. Depuis 7 000 ans, des civilisations ont vu le jour et se sont écroulées en fonction de la manière dont elles prenaient soin de leurs sols. Nos sols sont en danger.

Point No. 2 is climate change. As we increase sea surface temperature we can expect more weather extremes. We talk about the average annual temperature and how it will change. The average temperature is a very misleading statistic. The average temperature of patients in a hospital is 37 degrees. Some are hot; some are cold. We have to be aware of the extremes, the intensity of rain storms and the intensity of drought. Dr. Hernandez Ramirez mentioned concerns about drought. These together signify an increasing potential for soil erosion. Everything possible must be done to prevent the acceleration of soil erosion.

Le point 2 traite des changements climatiques. Plus la température de la surface de la mer grimpe, plus nous pouvons nous attendre à être témoins de phénomènes météorologiques extrêmes. Nous parlons de la température annuelle moyenne et de la façon dont elle évoluera. La température moyenne est une statistique très trompeuse. La température moyenne des patients dans un hôpital est de 37 degrés. Certains font de la fièvre; d'autres ont froid. Nous devons être conscients des extrêmes et de l'intensité des tempêtes de pluie et de la sécheresse. M. Hernandez Ramirez a soulevé certaines inquiétudes concernant la sécheresse. Ces éléments mis ensemble entraînent un risque croissant d'érosion du sol. Nous devons faire tout en notre possible pour empêcher l'accélération de l'érosion du sol.

Point No. 3 is a warning. We've been warned many times. If you're familiar with the manmade deserts of Simcoe County in southern Ontario, when the pine trees were removed Midhurst, Ontario, became a desert. The sand dunes were the size of hay barns. When the trees were removed, the organic matter blew away. This is very well documented. That was only 100 years ago. When Algonquin Provincial Park was clearcut, there was an acceleration of sedimentation. I've seen that in lake sediment accumulation rates and, of course, the dust bowl of southern Alberta. There are important history lessons that we can't ignore.

Le point 3 est un avertissement. Nous avons été avertis à plusieurs reprises. Je ne sais pas si vous connaissez bien les déserts artificiels du comté de Simcoe dans le Sud de l'Ontario, mais la région de Midhurst, en Ontario, est devenue un désert lorsque les pins ont été coupés. Les dunes de sable étaient de la taille de granges à foin. Lorsque les arbres ont été coupés, le vent a emporté la matière organique. C'est très bien documenté. Cela remonte seulement à 100 ans. Lorsqu'une coupe à blanc a été pratiquée dans le parc provincial Algonquin, la sédimentation s'est accélérée. Je l'ai constaté dans les taux d'accumulation de sédiments dans les lacs et bien entendu dans le bol de poussière dans le Sud de l'Alberta. Il y a d'importantes leçons d'histoire dont nous ne pouvons pas faire fi.

Point No. 4 is on taking action. What can landowners do?

Le point 4 porte sur des mesures à prendre. Qu'est-ce que les propriétaires fonciers peuvent faire?

First is protecting the soil using vegetation cover. Bare soil equals vulnerable soil. See the report by Lowdermilk in 1948.

Premièrement, il faut protéger le sol en ayant recours à une couverture végétale. Un sol nu est un sol vulnérable. Vous pouvez consulter le rapport Lowdermilk, publié en 1948.

Second is increasing amount of soil organic matter. We've had an excellent plea for doing exactly by practising conservation agriculture. On this topic, I suggest the book by F. H. King, *Farmers of Forty Centuries*, on how agriculture has been maintained in Asia through the constant addition of organic matter. This will help to stabilize global climate, boost the nitrogen reservoir, reduce nutrient losses, boost the reservoir of macronutrients and micronutrients, maintain soil health, immobilize contaminants, improve the water quality of surface and groundwater, and help to reduce flooding. As was pointed out, soil is a sponge, and we can improve that capacity.

Deuxièmement, il faut accroître la quantité de matière organique dans le sol. Nous avons eu un excellent plaidoyer précisément en ce sens en pratiquant une agriculture de conservation. À ce sujet, je vous suggère de lire *Farmers of Forty Centuries* de F. H. King qui porte sur la manière dont les gens ont pris soin de l'agriculture en Asie en ajoutant constamment de la matière organique. Cela contribuera à stabiliser le climat mondial, à reconstituer le réservoir d'azote, à réduire les pertes de nutriments, à renflouer le réservoir de macronutriments et de micronutriments, à préserver la santé du sol, à immobiliser les contaminants, à améliorer la qualité des eaux de surface et souterraine et à réduire les inondations. Comme nous l'avons souligné, le sol est une éponge, et nous pouvons améliorer sa capacité d'absorption.

Third is planting windbreaks. There are numerous ecological benefits.

Troisièmement, il faut planter des brise-vents, ce qui a de nombreux avantages sur le plan écologique.

Fourth is riparian buffer strips. Again, there are numerous ecological benefits.

Quatrièmement, il faut créer des bandes de protections riveraines, ce qui a aussi de nombreux avantages sur le plan écologique.

Fifth is protecting natural wetlands. Again, there are numerous ecological benefits.

Cinquièmement, il faut protéger les milieux humides naturels, ce qui a encore une fois de nombreux avantages sur le plan écologique.

Point No. 5 is also on taking action. What can educators do? Students have to develop a better understanding of the foundations of a habitable planet. Students can learn history, geography, math and biology as they learn to understand how the earth functions. Students have to learn about conservation, not only from a theoretical perspective but also a practical perspective. We have to promote public education. Education is for everybody.

Le point 5 porte aussi sur des mesures à prendre. Qu'est-ce que les éducateurs peuvent faire? Les élèves doivent avoir une meilleure compréhension des éléments fondamentaux d'une planète habitable. Les élèves peuvent apprendre l'histoire, la géographie, les mathématiques et la biologie tout en apprenant à comprendre comment la planète fonctionne. Nous devons enseigner la conservation aux élèves non seulement du point de vue théorique, mais aussi du point de vue pratique. Nous devons faire la promotion de l'éducation publique. L'éducation est pour tout le monde.

Point No. 6 asks: What can our governments do? Our best farmland must be protected from development. Development represents a permanent loss. Just have a look at how the best farmlands are disappearing in southern Ontario. We need to recreate the tree nurseries that provide the planting stock of native plants. I give you a quotation from the Ontario Ministry of Agriculture annual report for the year 1888: "The way to encourage the planting of trees is to plant them."

Au point 6, nous nous demandons ce que nos gouvernements peuvent faire. Nos meilleures terres agricoles doivent être protégées contre le développement. Le développement représente une perte permanente. Vous n'avez qu'à regarder comment les meilleures terres agricoles disparaissent dans le Sud de l'Ontario. Nous devons recréer les pépinières qui fournissent le matériel de reproduction des plantes indigènes. Voici une citation tirée du rapport annuel de 1888 du ministère ontarien de l'Agriculture: « La manière d'encourager la plantation d'arbres, c'est d'en planter. »

Point No. 7 is planning for seven generations by consulting with First Nations communities regarding environmental stewardship, embracing traditional knowledge and engaging First Nations communities to help Canadians better understand the meaning of environmental sustainability. Let's look at the Fort McKay First Nation in northern Alberta. We have archeological evidence that people have been living there for 10,000 years. Somehow they figured out sustainability. We need to promote

Le point 7 concerne la planification en fonction du principe de la septième génération en consultant les communautés des Premières Nations au sujet de l'intendance environnementale, de l'inclusion des connaissances traditionnelles et de la participation des communautés des Premières Nations pour aider les Canadiens à mieux comprendre la signification de la durabilité de l'environnement. Prenons l'exemple de la Première Nation de Fort McKay, dans le Nord de l'Alberta. Nous avons des preuves archéologiques que des gens y vivent depuis

traditional knowledge in Canadian society and promote western knowledge, especially our science, in First Nations society.

10 000 ans. Ce peuple a réussi à comprendre ce qu'est la durabilité. Nous devons faire la promotion des connaissances traditionnelles dans la société canadienne et des connaissances occidentales, en particulier nos sciences, dans la société des Premières Nations.

Finally, there is an epilogue from me personally. We have to practise what we preach. On our little farm near Elmvale, Ontario, I've planted 25,000 trees during the past 40 years, 10,000 of them by hand and more than 50 species. It's now permanent grassland. Ephemeral wetlands were preserved, not drained. A constructed wetland has been added to help educate the general public. I've created the annual Elmvale Water Festival, the first festival in human history where you can drink all you want for free all day, and the Elmvale Foundation, a federally registered charity for environmental education.

Enfin, il y a un épilogue de mon cru. Nous devons mettre en pratique ce que nous prêchons. Sur notre petite ferme près d'Elmvale, en Ontario, j'ai planté 25 000 arbres depuis 40 ans, dont 10 000 à la main, de plus de 50 essences différentes. C'est maintenant un pâturage permanent. Des milieux humides éphémères ont été préservés au lieu d'être drainés. Un milieu humide artificiel a été créé pour contribuer à éduquer le grand public. J'ai créé le Festival annuel de l'eau d'Elmvale; c'est le premier festival de l'histoire de l'humanité où vous pouvez boire à volonté gratuitement toute la journée. Nous avons aussi l'Elmvale Foundation qui est un organisme de bienfaisance enregistré auprès du gouvernement fédéral qui prône la sensibilisation à l'environnement.

As I speak to you here today, local citizens including First Nations communities, are working together to prevent the expansion of aggregate extraction in the Simcoe Highlands to preserve farmlands and forest soils that constitute the groundwater recharge zone of the artesian springs of the Elmvale area, arguably the purest water on earth. Please see the attached letter from the Elmvale Foundation to the Ontario Ministry of Municipal Affairs.

Pendant que je vous parle ici aujourd'hui, des citoyens, y compris des membres de communautés des Premières Nations, collaborent pour empêcher l'expansion de l'extraction d'agrégats dans les Simcoe Highlands en vue de protéger des terres agricoles et des sols forestiers qui constituent la zone d'alimentation en eau souterraine des sources artésiennes de la région d'Elmvale, où se trouve sans doute l'eau la plus pure du globe. Je vous invite à lire la lettre en pièce jointe que l'Elmvale Foundation a fait parvenir au ministère ontarien des Affaires municipales.

As I speak here today, I think of these citizens and I thank them for their efforts in soil and water conservation. Thank you.

En prenant la parole ici aujourd'hui, j'ai une pensée pour ces citoyens et je les remercie de leurs efforts dans le domaine de la conservation des sols et de l'eau. Merci.

The Chair: Thank you for your presentations. We'll move into questions now, and Senator Maltais will lead off.

La présidente : Merci de vos exposés. Passons maintenant aux séries de questions, et le sénateur Maltais sera le premier intervenant.

[*Translation*]

[*Français*]

Senator Maltais: Thank you for your fascinating presentations. I think the committee will find them extremely informative.

Le sénateur Maltais : Merci de vos présentations qui sont très intéressantes. Je pense que ça va éclairer drôlement bien le comité.

I'll start with you, Mr. Ramirez. First off, I want to congratulate you on being one of the few ecologists to focus on society, the economy, and productive ecology. That's fantastic, because there's a lot that needs to be prioritized. Obviously, ecology is great, ecology is the future, but we can't overlook the fact that our society has ongoing needs that must be met with the greatest care possible. So I commend you for that.

Je vais commencer par vous, monsieur Ramirez. D'abord, je tiens à vous féliciter. Vous êtes un des rares écologistes qui mettent l'accent sur la société, l'économie et l'écologie productive. Bravo, parce qu'il y en a beaucoup qui passent en premier! Bien sûr, l'écologie, c'est excellent, c'est l'avenir, mais il ne faut pas oublier que notre société a des besoins continuels auxquels il faut répondre avec les meilleurs soins possible. Et ça, c'est tout à votre honneur.

You talked about several issues, but what I retained is that it's now possible to prevent drought. I'll let you answer.

Vous avez abordé plusieurs choses, mais ce que je retiens, c'est à savoir s'il est possible aujourd'hui de prévenir des sécheresses. Je vous laisse y répondre.

[*English*]

Mr. Hernandez Ramirez: Could you repeat the last part, please?

[*Translation*]

Senator Maltais: Is it possible now to prevent drought from happening?

[*English*]

Mr. Hernandez Ramirez: That is a good question. I don't think we are able to anticipate or prevent drought from happening. Actually, we don't know if we want to talk about drought in terms of the whole season or just spacing out rainfalls. It used to be that every week nice rain was added to the soil or added to the fields. Now maybe it's happening every 10 days or every even 20 days, but much more intense.

Drought is expressing itself not only as a whole season that it's dry, but it's also expressing itself by spacing out of those individual rainfalls. I don't think we are able to prevent drought. We're able to manage to prepare ourselves or the conditions that can help us to deal with drought, for example, by building more our water-holding capacity or choosing crops that take water deeper.

We are able to think of drought as an event that happens. In a recorded way, maybe 15 or 20 years ago we had intense drought around central Alberta and maybe, during the last six or 10 years, a more relatively wet cycle. It's possible, then, that we are to go back to a dry cycle in the next 10 years or so. Historical data is able to show a cycle of maybe 15 or 20 years where conditions shift from being dry to being wet. I don't think we are able to anticipate when drought will happen. Perhaps we're able to forecast for a few weeks or a few days, but we are not able to prevent drought. We're able to manage drought according to the choices we make.

I remember in May 2015 it was very dry around Alberta and western Canada. However, farmers had been working with conservation agriculture, no-tillage, precision agriculture and controlled traffic farming. In their fields the crops were continuing to grow, whereas other neighbouring fields didn't have that capacity, perhaps because the management was different. We're talking about the interaction between the environment, which is drought, perhaps, or weather, and how management can help to mitigate or modulate those extreme environmental events. Climate change is changing the environment, but maybe through better management we're able to deal with this factor of the environment itself.

[*Traduction*]

M. Hernandez Ramirez : Pourriez-vous répéter la dernière partie, s'il vous plaît?

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Est-ce possible aujourd'hui de prévenir les sécheresses?

[*Traduction*]

M. Hernandez Ramirez : C'est une bonne question. Je ne crois pas que nous soyons en mesure de prévoir les sécheresses ou d'empêcher qu'elles se produisent. En fait, nous ne savons pas si nous voulons parler de sécheresse en fonction de l'ensemble de la saison ou seulement des intervalles entre les chutes de pluie. À une certaine époque, nous avions chaque semaine une bonne pluie qui venait arroser le sol et les champs. Nous en avons maintenant tous les 10 jours, voire tous les 20 jours, mais c'est beaucoup plus intense.

Une sécheresse ne se manifeste pas seulement comme une saison sèche; cela se manifeste aussi par l'intervalle entre les diverses chutes de pluie. Je ne crois pas que nous puissions empêcher une sécheresse de survenir. Nous pouvons nous y préparer ou nous assurer d'avoir les conditions qui peuvent nous aider à composer avec une sécheresse. Par exemple, nous pouvons améliorer notre capacité de rétention d'eau ou choisir des récoltes qui vont puiser l'eau plus profondément dans le sol.

Nous pouvons voir la sécheresse comme un phénomène qui survient. Selon nos données historiques, nous avons connu il y a peut-être 15 ou 20 ans une sécheresse intense au centre de l'Alberta et nous connaissons depuis peut-être 6 ou 10 ans un cycle relativement plus humide. C'est donc possible que nous ayons de nouveau un cycle sec d'ici une dizaine d'années. Les données historiques nous permettent de voir un cycle sur 15 ou 20 ans où les conditions passent de sèches à humides. Je ne pense pas que nous soyons en mesure de prévoir quand nous aurons des sécheresses. Nous pouvons établir des prévisions pour les semaines ou les jours à venir, mais nous ne pouvons pas empêcher une sécheresse de survenir. Nous pouvons gérer une sécheresse en fonction des choix que nous faisons.

Je me rappelle qu'en mai 2015 nous avons connu des conditions très sèches en Alberta et dans l'Ouest canadien. Cependant, les agriculteurs avaient recours à l'agriculture de conservation, à la culture sans travail du sol, à l'agriculture de précision et à la gestion contrôlée de la compaction. Les récoltes continuaient de pousser dans leurs champs, alors que les champs avoisinants n'avaient pas une telle capacité; c'était peut-être parce que la gestion était différente. Nous parlons de l'interaction entre l'environnement, soit la sécheresse et les conditions météorologiques, et la manière dont la gestion peut contribuer à atténuer ou à moduler ces phénomènes environnementaux extrêmes. Les changements climatiques

It's a three-factor equation, actually. We have the environment, which is changing because of climate change. We have management practices, and then we have the third factor which is genetics or breeding. We also work closely with breeders so that we have crops that are able to better manage conditions by shifting more of the resources of the plants from the canopy to the roots in the underground so that the roots are able to access the water and nutrients that are there. Those resources are there. It's just that during many years we have been shifting the focus to rain and the canopy instead of building the resiliency of crops to access those resources by having stronger root systems.

[*Translation*]

Senator Maltais: You also talked about the water-holding capacity of soils, including the use of additives to make soils spongier. What are those additives?

[*English*]

Mr. Hernandez Ramirez: That is a very good question. We need to increase organic matter. We need to provide feedstock for the soil system to increase the organic matter that comes from, for example, adding manure, from adding plant residue and from adding biosolids. We use biosolids from the cities. Humans have been getting very good at concentrating nutrients and resources in the cities. They know the signs if they become a problem.

My students and I take biosolids from Edmonton and Banff waste management facilities and we test how those different biosolids are able to increase the capacity of the soil to be a sponge. I mean that is a metaphor, but it's essentially that they have more pores. They have more spaces that can store water and make it available for crops.

In addition, there are other processes that can help. For example, by using no-tillage conservation and controlled traffic farming we are able to prevent compaction. By doing that, then, we are able to have that nice sponge structure in the soil. Farmers refer to that property in terms of soil tilth or soil health. It's a soil that is healthy. It's used for growing crops, but it also has the benefit of adapting or buffering climate change and sequestering carbon from the atmosphere. It has multiple purposes. If we go in the right direction, I think we are able to harness all these different benefits.

bouleversent l'environnement, mais nous serons peut-être à même de gérer ce facteur environnemental grâce à une meilleure gestion.

C'est en fait une équation à trois variables. Nous avons l'environnement, qui évolue en raison des changements climatiques. Nous avons des pratiques de gestion, puis la troisième variable est la génétique ou la sélection. Nous collaborons aussi étroitement avec des sélectionneurs pour avoir des récoltes qui sont plus en mesure de s'adapter aux conditions en faisant passer les ressources des plantes du feuillage aux racines dans le sol pour que les racines puissent accéder à l'eau et aux nutriments qui s'y trouvent. Ces ressources sont là. Le problème, c'est que durant de nombreuses années nous avons davantage mis l'accent sur la pluie et le feuillage au lieu de renforcer la résilience des récoltes pour leur donner la capacité de puiser dans ces ressources en développant de meilleurs systèmes racinaires.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Alors, vous avez parlé aussi des capacités d'absorption des sols, notamment les additifs qu'on pourrait ajouter pour rendre les sols plus spongieux. Quels sont ces additifs?

[*Traduction*]

M. Hernandez Ramirez : C'est une excellente question. Nous devons accroître la matière organique. Nous devons fournir de la matière pour nourrir le sol en vue d'accroître la matière organique qui provient, par exemple, de l'ajout de fumier, de déchets végétaux et de biosolides. Nous utilisons les biosolides provenant des villes. Les humains sont devenus très bons à concentrer les nutriments et les ressources dans les villes. Ils en connaissent les signes si cela devient un problème.

Mes étudiants et moi prenons des biosolides provenant d'installations de gestion des déchets d'Edmonton et de Banff et nous évaluons comment divers biosolides peuvent accroître la capacité spongieuse du sol. C'est une métaphore, mais cela signifie qu'il y a, en gros, plus de pores. Il y a plus d'espace dans le sol pour y emmagasiner de l'eau et la rendre disponible pour les récoltes.

Par ailleurs, il y a d'autres processus qui peuvent nous aider. Par exemple, en pratiquant l'agriculture de conservation sans travail du sol et en ayant recours à la gestion contrôlée de la compaction, nous pouvons prévenir la compaction des sols. Ce faisant, nous pouvons obtenir un sol spongieux à souhait. Les agriculteurs appellent cette propriété l'état d'ameublissement du sol ou la santé du sol. C'est le gage d'un sol en santé. Ce sol sert à faire pousser des récoltes, mais il permet aussi de nous adapter aux changements climatiques ou de les atténuer et de séquestrer le carbone de l'atmosphère. C'est polyvalent. Si nous allons dans la bonne direction, je crois que nous pouvons réussir à tirer profit de tous ces avantages.

[*Translation*]

Senator Maltais: Thank you. Someone we heard from this morning spoke about perennial crops, which you mentioned at the beginning of your presentation. Is that something that has a future in all the regions, or is it still at the experimental stage? And does it apply to all the types of grasses we need, for ourselves and for the countries we export to?

[*English*]

Mr. Hernandez Ramirez: I guess the question is about whether it is something we can implement. The answer is yes. For example, perennial rye cultivar ACE was released by Agri-Food Canada as a commercial cultivar. We're able to actually buy commercial seed. Farmers are able to make that choice. Right now that's possible.

This is also world that is in progress. Breeding programs takes some time. They can take many years. In the next few years or decades we hope to have perennial wheat and perennial barley. Those are under development, in pure development. We are doing the testing to see how these different cultivars, these new cultivars, could be beneficial for reducing greenhouse gas emissions and for sequestering carbon. That is still unknown. We are measuring that, but it's implemental because the commercial seed is already available. Farmers are able to assess this for rye.

Yes, there are developments that are necessary for wheat and for barley. They are coming up. Stay tuned. I am very hopeful there will be a revolution, a change in the way we do agriculture around Western Canada.

[*Translation*]

Senator Maltais: I have one last question for you. Your theory is very interesting. You're doing collaborative research with farmers. Have you used a plot of land to put your theories into practice? For example, have you tested out your theory on a few acres of farmland?

[*English*]

Mr. Hernandez Ramirez: At least half of the results that I mentioned here have already been used by farm collaborators. A part of my collaborators are farmers. We work directly with James Jackson in Dapp, Craig Shaw in Lacombe, and many other farmers across Alberta, all the way from Cleardale in Peace County to Rolling Hills in the south, from irrigated land all the way to rain-fed areas around Edmonton and beyond. Those farmers have questions. We work directly with at least half of them to implement the management we have developed.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Merci. Ce matin, quelqu'un a parlé de cultures vivaces. Vous en avez parlé au début de votre exposé. Est-ce qu'il y a de l'avenir pour l'ensemble des territoires ou est-ce encore à titre expérimental? Et est-ce que ça s'applique à tous les genres de graminées dont on a besoin, pour nous et ailleurs où on exporte?

[*Traduction*]

M. Hernandez Ramirez : Je présume que vous me demandez si c'est quelque chose que nous pouvons mettre en œuvre. La réponse est oui. Par exemple, Agroalimentaire Canada a autorisé la mise en marché, comme cultivar commercial, du cultivar de seigle vivace ACE. Nous pouvons en fait acheter des semences commerciales. Des agriculteurs peuvent faire ce choix. C'est actuellement possible.

C'est également un milieu en évolution. Les programmes de sélection prennent du temps. Cela peut prendre des années. Dans les prochaines années ou décennies, nous espérons avoir du blé vivace ou de l'orge vivace. Nous sommes en train de mettre au point ces variétés. Nous réalisons des travaux pour voir comment ces divers nouveaux cultivars pourraient contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à accroître la séquestration du carbone. Nous ne le savons pas encore. Nous l'évaluons, mais c'est prêt à mettre en œuvre, parce que des semences commerciales sont déjà sur le marché. Les agriculteurs peuvent l'évaluer dans le cas du seigle.

Je confirme que des travaux sont encore nécessaires quant au blé et à l'orge. Cela s'en vient. Restez à l'affût. J'ai grand espoir qu'il y aura une révolution ou que nous modifierons la manière dont nous faisons de l'agriculture dans l'Ouest canadien.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : J'ai une dernière question qui s'adresse à vous. Votre théorie est fort intéressante. Vous menez des recherches collaboratives avec les agriculteurs. Avez-vous utilisé une parcelle de terre pour mettre en application vos théories? Par exemple, avez-vous pris quelques acres de terre cultivable pour mettre en application la théorie que vous avez énoncée?

[*Traduction*]

M. Hernandez Ramirez : Au moins la moitié des résultats que j'ai mentionnés ici ont déjà été utilisés par des collaborateurs du milieu agricole. Une partie de mes collaborateurs sont des agriculteurs. Nous collaborons directement avec James Jackson à Dapp, Craig Shaw à Lacombe et de nombreux autres agriculteurs en Alberta: de Cleardale dans la région de Peace Country à Rolling Hills dans le sud. Nous utilisons aussi bien des terres irriguées que des terres non irriguées près d'Edmonton et ailleurs. Ces agriculteurs ont des questions. Nous collaborons

directement avec au moins la moitié d'entre eux pour mettre en œuvre les pratiques de gestion que nous avons élaborées.

Some of the insight I provided today is still in development. We test in the laboratory and in research farms. The university has research with farms in Breton, in St. Albert and in other places. We're working on a whole range of differing variables. We are working on direct farms operations where they are making decisions based on profit. However, there are other areas that are only experimental. Some of the additives to reuse greenhouse gases that I mentioned are already commercial. They have other benefits, as well. We will continue working with practitioners, consultants and farmers to advance knowledge that can lead us to sustainability.

Certains des aspects dont je vous ai parlé aujourd'hui sont encore en développement. Nous réalisons des tests en laboratoire et dans des fermes expérimentales. L'université réalise des recherches de concert avec des fermes à Breton, à St. Albert et ailleurs. Nous nous penchons sur une vaste gamme de variables différentes. Nos travaux concernent directement l'exploitation de fermes où les agriculteurs prennent des décisions en fonction des profits. Cependant, il y a d'autres aspects qui sont seulement à titre expérimental. Certains additifs dont j'ai parlé pour réutiliser les gaz à effet de serre sont déjà sur le marché. Ils ont également d'autres avantages. Nous continuerons de collaborer avec des professionnels, des consultants et des agriculteurs pour faire progresser nos connaissances en vue de pouvoir atteindre la durabilité.

Perhaps I can add something. One of the reasons I mentioned today the sustainability of nature, society and the economy is that I am a professor of sustainability in my department. I speak about this subject with my students directly. I think the next generation will bring change for us because they care. They are already experiencing climate change around western Canada. They are the students or the professionals that will be handling these problems directly. We want to support the new generations and work with them in research so that we can actually continue in this tri-direction.

Je peux ajouter quelque chose. L'une des raisons pour lesquelles je parle aujourd'hui de la durabilité de la nature, de la société et de l'économie, c'est que j'enseigne la durabilité dans mon département. Je discute de ce sujet directement avec mes étudiants. Je crois que la prochaine génération changera la donne, parce qu'elle se soucie de cette question. Les étudiants sont déjà témoins des changements climatiques dans l'Ouest canadien. Ils sont les étudiants ou les professionnels qui devront s'attaquer directement à ces problèmes. Nous voulons soutenir les nouvelles générations et collaborer avec elles dans le domaine de la recherche en vue de pouvoir, en fait, continuer dans cette équation à trois variables.

[*Translation*]

Senator Maltais: Thank you very much.

My next question is for William Shotyk. You gave a great presentation from your brief on biodiversity. You mentioned desertification. It's not a new phenomenon. It's been happening for several decades in all the provinces. As the population grows and cities expand, farmers need more and more arable land, so the forest recedes, often with disastrous results. It's not being done under the best conditions. We haven't done enough about reforestation. Can you tell me how much land has turned into desert in Canada in 2018?

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Merci beaucoup.

Ma prochaine question s'adresse à M. William Shotyk. Bien sûr, vous avez fait une excellente présentation de votre mémoire sur la biodiversité. Vous avez parlé de désertification. C'est un phénomène qui n'est pas nouveau, qui date de plusieurs dizaines d'années dans toutes les provinces. La population s'accroît. Les villes s'agrandissent. Les agriculteurs ont besoin de plus en plus de terre arable. Donc, la forêt recule et souvent d'une manière désastreuse. Ce n'est pas fait dans les meilleures conditions. On ne s'est pas assez attardé au reboisement. En 2018, quel est l'état de la désertification des terres au Canada?

[*English*]

Mr. Shotyk: I am sorry, but I don't have the number on that one. I couldn't say.

[*Traduction*]

M. Shotyk : Je m'excuse, mais je n'ai pas de données à ce sujet. Je ne peux pas le dire.

[*Translation*]

Senator Maltais: Do you think things have improved over the past few years, or is clear-cutting still going on in most provinces?

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Croyez-vous que les choses se sont améliorées depuis quelques années ou est-ce que l'on continue à faire de la coupe à blanc encore dans la majorité des provinces?

[*English*]

Mr. Shotyk: Again, it would be hard for me to say. What I can say is that we have a much better general awareness of the issues. It's very important for us to put these into practice at every opportunity.

Traditionally, we had a model of a forest and a model of a farm. In terms of achieving sustainability of the landscape, we have to think more along the lines of a hybrid model where there are parts of the farm that are forested for ecological reasons and for reasons of minimizing soil erosion, for example. If we look at traditionally how farmland was created and divided in Canada, it would be helpful for us to think more along the lines of watersheds, the connectivity between our land and our water, redesigning our landscapes going forward such that we're maintaining our agricultural lands, and reducing the impacts on water quality by using native vegetation like our trees or riparian planting and this kind of thing.

[*Translation*]

Senator Maltais: You mentioned climate change several times. How fast can we expect this change to happen in the next 10 years? Will the climate change dramatically?

[*English*]

Mr. Shotyk: I am not a climatologist, but I think the evidence of rapid climate change is there. For example, here in Alberta, we're not so far away from the Athabasca Glacier. If you at old photographs of the Athabasca Glacier from the turn of the twentieth century and at the Athabasca Glacier today, you can see how much retreat there has been.

I did a report for the Alberta Institute of Agrologists when I moved to Alberta about six years ago. Don't quote me on the number, but I think the number in there is that by the end of the current century we will have lost 90 per cent of the ice volume in the glaciers on the east side of the Rockies.

There is lots of evidence that climate is changing very rapidly. I am actually just following all the research on climate change on the periphery. What I am seeing is that the climate is changing much more rapidly than we anticipated. This is why it's important for us going forward, in terms of protecting our soils, to plan now how to reduce their susceptibility to erosion as the incidents of drought and of flooding increase in storm intensity as those intensify going forward.

[*Traduction*]

M. Shotyk : Encore une fois, c'est difficile pour moi de le dire. Par contre, je peux dire que nous sommes généralement beaucoup plus conscients des problèmes. C'est vraiment important pour nous de saisir toutes les occasions de mettre cela en pratique.

Par le passé, nous avions un modèle forestier et un modèle agricole. En vue de veiller au développement durable du territoire, nous devons davantage utiliser un modèle hybride où nous avons des parties de l'exploitation agricole qui sont boisées pour des raisons écologiques en vue de réduire au minimum l'érosion du sol, par exemple. Compte tenu de la façon dont les terres agricoles étaient traditionnellement créées et divisées au Canada, nous aurions intérêt à plutôt tenir compte des bassins hydrographiques et des liens entre nos terres et notre eau et à repenser notre territoire dans l'avenir de manière à conserver nos terres agricoles et à réduire les conséquences sur la qualité de l'eau grâce à de la végétation indigène comme des arbres ou à des plantations riveraines.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Vous avez parlé beaucoup de changements climatiques. À quelle vitesse faut-il s'attendre à ce que ces changements évoluent d'ici 10 ans? Que le climat change de façon dramatique?

[*Traduction*]

M. Shotyk : Je ne suis pas climatologue, mais je crois que la preuve des changements climatiques rapides n'est plus à faire. Par exemple, ici en Alberta, nous ne sommes pas très loin du glacier Athabasca. Si vous examinez de vieilles photographies du glacier Athabasca du début du XX^e^ siècle et que vous les comparez au glacier Athabasca aujourd'hui, vous pouvez voir l'ampleur du recul du glacier.

J'ai réalisé un rapport pour le compte de l'Institut des agronomes de l'Alberta lorsque je suis arrivé en Alberta il y a environ six ans. Ne me citez quant au pourcentage, mais je crois que le rapport mentionnait que, d'ici la fin du siècle, nous prévoyions perdre 90 p. 100 du volume de glace des glaciers à l'est des Rocheuses.

Nous avons bon nombre de données probantes qui nous indiquent que le climat évolue très rapidement. Je me tiens en fait au courant de tous les travaux de recherche sur les changements climatiques. Ce que je constate, c'est que le climat change beaucoup plus rapidement que nous l'avions prévu. Voilà pourquoi il est important pour nous à l'avenir, si nous voulons protéger nos sols, de planifier dès maintenant la manière de réduire le risque d'érosion, étant donné qu'il y aura plus de sécheresses et d'inondations en raison de l'intensité des tempêtes à mesure que cela gagnera en intensité.

The Chair: Dr. Hernandez Ramirez, I am really taken with the photograph on page 9. How old is the perennial plant on the left?

Mr. Hernandez Ramirez: This is a plant that grew during one year.

The Chair: That's one year of growth.

Mr. Hernandez Ramirez: That's one year of growth. It is indicating more of the resources below ground than above ground and it's growing. For example, the annual plant that you have on the right grew for only two to two and a half months. Then it stopped growing and was dedicated to feeding the grain in store. In the case of the perennial plant, we were able to seed it. Then it will continue growing during the fall and in the next spring it will also be able to grow. This is annual cycle comparison.

The Chair: If it has grown that much within one year, would it continue that rate of growth in future years, or will it put more energy into the shoot and the grain?

Mr. Hernandez Ramirez: With perennial plants, what we typically have is a renewal of fine roots. Annually some of the fine roots will die and contribute to carboning the soil. Then new fine roots will be able to develop and grow. You need to dedicate resources to continue building the root mass, those components that are finer or smaller roots.

In other words, I guess the answer is yes and no. It would be a need to dedicate new resources to rebuild those fine roots, but the main roots would be already available there or present. The plants won't have to dedicate all their resources to build again all the system.

One of the advantages in the spring is that perennial plants are able to start growing quicker than annual plants because they already have a system in place. In order to have a root system in place, they also store energy reserves from the fall to be used in the spring for the initial growth. By having this initial growing, in April or early May we are able to access weather resources that otherwise might be lost. Nutrients are available at that time. If we don't use those nutrients, they can become pollutants or they can even be transformed into greenhouse gases. We are trying to use the windows of time in the early season and in the late season in the fall. We've also planned growth, which is actually something similar to what happens in natural ecosystems. It's not that everything natural is good, but in this case the principle of filling that gap by using those windows of opportunity in the early spring and in the late fall there's radiation or heat. Therefore, we're able to have planned growth and productivity which can be used as forage or to underpin grain productivity.

La présidente : Monsieur Hernandez Ramirez, je suis vraiment impressionnée par la photo à la page 9. Quel âge à la plante vivace à gauche?

M. Hernandez Ramirez : Cette plante a une année de croissance.

La présidente : Cela représente une année de croissance.

M. Hernandez Ramirez : Cela représente une année de croissance. Cela dénote davantage des ressources dans le sol qu'au-dessus du sol, et c'est en croissance. Par exemple, la plante annuelle que vous avez à droite a seulement crû deux mois ou deux mois et demi. La croissance s'est ensuite arrêtée, et la plante a mis l'accent sur la croissance des grains. Dans le cas de la plante vivace, nous avons été en mesure de la monter en graine. Elle continuera ensuite de croître à l'automne, et elle sera aussi capable de croître le printemps prochain. Voilà comment se compare le cycle annuel.

La présidente : Si la plante a crû autant en un an, ce taux de croissance se poursuivra-t-il dans les années à venir ou la plante consacrera-t-elle plus d'énergie à la pousse et aux grains?

M. Hernandez Ramirez : Avec les plantes vivaces, nous avons normalement un renouvellement des radicelles. Chaque année, des radicelles mourront et contribueront à régénérer le carbone dans le sol. De nouvelles radicelles pourront ensuite se développer et croître. La plante doit consacrer des ressources pour continuer de former la masse racinaire et ses racines plus petites.

Autrement dit, je crois que la réponse est oui et non. La plante doit consacrer de nouvelles ressources au remplacement de ses radicelles, mais les racines principales seraient déjà là. Les plantes n'auront pas à consacrer toutes leurs ressources à rebâtir leur système racinaire.

L'un des avantages au printemps, c'est que les plantes vivaces peuvent commencer à croître plus rapidement que les plantes annuelles, parce qu'elles ont déjà un système en place. Pour avoir un système racinaire en place, les plantes emmagasinent également des réserves d'énergie à l'automne qui seront utilisées au printemps pour la croissance initiale. Cette croissance initiale en avril ou au début mai nous permet d'accéder à des ressources météorologiques qui pourraient autrement être perdues. Les nutriments sont accessibles à ce moment. Si nous n'utilisons pas ces nutriments, ils peuvent devenir des polluants ou ils peuvent même se transformer en gaz à effet de serre. Nous essayons de profiter de la période au début de la saison et à la fin de la saison à l'automne. Nous avons également une croissance planifiée, ce qui est, en fait, semblable à ce qui se produit dans des écosystèmes naturels. Tout ce qui est naturel n'est pas nécessairement bon, mais le principe de combler ces lacunes en profitant de cette période au début du printemps et à la fin de l'automne dans cet exemple nous permet de tirer avantage du rayonnement ou de la chaleur. Par conséquent, nous pouvons

The Chair: That's a very dramatic picture.

Mr. Hernandez Ramirez: It's very impressive. It was also the same impression for me to be able to grow all that mass in a single 24-month cycle. It's also because the other plants are not growing that length of time. They grow roots during June and July, and they stop to be able to dedicate to other compartments.

The Chair: Very interesting. You're both involved in research and are probably aware that on February 28, the Honourable Lawrence MacAulay, federal Minister of Agriculture and Agri-Food Canada, announced a new funding program, the Canadian Agricultural Partnership. That has to do with combating climate change in the agriculture industry.

You're nodding your head, so I am sure you're aware of it, but are you both aware of it? Will such a funding source be useful to you for your research?

Mr. Hernandez Ramirez: I was present when the minister was on campus announcing the program. I am very glad to say I am one of the PIs for using those funding resources. We are grateful to have the resources. The perennial research we are staffing is using those financial resources from the federal government to be able to do our research. We are very pleased to be able to access those resources and to educate students. I have students in the project and technicians who are developing datasets so that we can learn how greenhouse gases could be reduced. I have deep involvement in at least two of those different programs through the Agriculture Greenhouse Gas Program or the AGGP partnership the minister was able to approve back in February.

The Chair: Terrific.

Mr. Hernandez Ramirez: I was happy to shake his hand.

Mr. Shotyk: Since I moved to the University of Alberta, and I have been here about six years now, my focus has actually been environmental impact of oil sands development. My main research area is trace elements in the environment, specifically heavy metals in the environment. That has been very much my focus.

avoir une croissance et un rendement planifiés que nous pouvons utiliser comme fourrage ou pour stimuler le rendement.

La présidente : C'est une photo spectaculaire.

M. Hernandez Ramirez : C'est très impressionnant. J'ai également eu la même impression quand j'ai vu que j'ai été capable de faire croître une telle masse en un seul cycle de 24 mois. C'est aussi parce que les autres plantes n'ont pas une croissance aussi longue. Elles étendent leurs racines en juin et en juillet, puis elles freinent cette croissance pour se consacrer à d'autres parties.

La présidente : C'est très intéressant. Vous êtes, tous les deux, actifs dans le milieu de la recherche et vous êtes probablement au courant que le 28 février, l'honorable Lawrence MacAulay, le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada, a annoncé un nouveau programme de financement: le Partenariat canadien pour l'agriculture. Cela vise à lutter contre les changements climatiques dans l'industrie agricole.

Comme vous acquiescez de la tête, j'en déduis donc que vous êtes au courant. Êtes-vous tous les deux au courant? Une telle source de financement vous sera-t-elle utile dans vos travaux de recherche?

M. Hernandez Ramirez : J'étais là, sur le campus, lorsque le ministre a annoncé le programme. Je suis très content de dire que je suis l'un des chercheurs principaux qui ont été retenus pour ce financement. Nous sommes reconnaissants d'avoir accès à ces ressources. La recherche sur les vivaces pour laquelle nous fournissons du personnel utilise ce financement du gouvernement fédéral. Nous sommes très heureux d'avoir accès à ces ressources et à des étudiants compétents. Notre projet peut compter sur des étudiants et des techniciens pour constituer des ensembles de données qui nous permettront de comprendre comment les gaz à effet de serre peuvent être réduits. Je participe sérieusement à au moins deux de ces programmes par l'intermédiaire du Programme de lutte contre les gaz à effet de serre en agriculture ou du partenariat connexe que le ministre a été en mesure d'approuver en février.

La présidente : Voilà qui est formidable.

M. Hernandez Ramirez : J'ai été content de lui serrer la main.

M. Shotyk : Depuis que je me suis joint à l'Université de l'Alberta — il y a de cela environ six ans —, je me suis concentré sur l'impact environnemental de l'exploitation des sables bitumineux. Mon secteur de recherche central porte sur la présence d'éléments traces dans l'environnement, notamment en ce qui concerne les métaux lourds. C'est le sujet qui m'occupe le plus.

There's been a lot of misunderstanding about emissions of potentially toxic heavy metals from the oil sands. We built a metal-free, ultra clean laboratory to be able to measure trace elements in the environment. It took about three years to get that lab up and running. We've been looking at trace elements in the air, using moss, using snow and trace elements in the water in the lower Athabasca watershed. That has been very much my focus.

Now I am starting *Reader's Digest* condensed version. There's no heavy metal pollution from the oil sands. Heavy metals in the air have been in decline for decades. Heavy metals in the water are at natural background levels.

I am now starting to turn my attention to micronutrients in agriculture and to look at the speciation of trace elements in the soil solution. What is it in the soil solution that dictates availability of copper to plants or availability of molybdenum to plants? We've developed the technology for understanding trace elements speciation from our Athabasca River work and now we're starting to turn it to agriculture. I've not applied for any of that funding yet. We've been developing the tools for collecting the soil solution and for doing the trace elements speciation. We're now in the position where we can start to have a look at these things.

Mr. Hernandez Ramirez: Just to follow up on one of the points, I fully agree with Mr. Shotyk that an average can be misleading when looking at the data results. Average can mask the ability we are facing. For example, it could perhaps be said that the average annual air temperature is increasing because of climate change one or two degrees. That doesn't sound that much, perhaps. However, the point they want to make is that actually the change that this happening the most is in night-time temperatures.

There are two main processes plant productivity. One is photosynthesis or bringing down carbon into the canopy, and we have respiration. The plants need to respire so that they can actually run their business or their process to get cash energy to be able to grow. In the daytime we can have photosynthesis with the light. However, during the night we are having mostly contribution for respiration. It used to be that central Alberta or western Canada experienced cold nights. However, that's where the most of the change is happening. In those night-time temperatures we have the rise of heat for different reasons. Therefore, out of the two components of photosynthesis and respiration perhaps photosynthesis is changing a bit because of original heat during the daytime, but respiration is increasing the most. Respiration is taking away some of the carbon that has been fixed. Climate change or global warming is actually taking

Nous avons une compréhension très imprécise des émissions de métaux lourds potentiellement toxiques en provenance des sables bitumineux. Nous avons aménagé un laboratoire ultra propre et exempt de métal afin d'arriver à mesurer les éléments traces dans l'environnement. Il nous a fallu, à peu près, trois ans pour préparer l'entrée en service de ce laboratoire. Nous examinons les éléments traces dans l'air en procédant à des analyses de la mousse, de la neige et des eaux du cours inférieur de la rivière Athabasca. C'est à peu près l'essentiel de mon travail.

Maintenant, je vais vous faire part de la version condensée du *Reader's Digest*. Les sables bitumineux ne produisent pas de pollution par les métaux lourds. Les métaux lourds dans l'air sont en déclin depuis des décennies. Les concentrations de métaux lourds dans l'eau sont à leurs niveaux naturels.

Je commence à m'intéresser aux oligo-éléments en agriculture et à la spéciation des éléments traces dans la solution du sol. Qu'y a-t-il dans le sol qui dicte la disponibilité de cuivre et de molybdène pour les plantes? Nous avons mis au point cette technologie pour comprendre la spéciation des éléments traces grâce à notre travail sur la rivière Athabasca, et nous commençons maintenant à l'appliquer à l'agriculture. Je n'ai pas encore fait de demande de financement. Nous avons travaillé à la mise au point des outils pour le prélèvement de la solution du sol et pour mesurer la spéciation des éléments traces. Nous sommes maintenant prêts à passer à la recherche proprement dite.

M. Hernandez Ramirez : J'aimerais apporter une précision sur l'un des sujets qui ont été soulevés. Je suis tout à fait d'accord avec M. Shotyk: une moyenne peut être trompeuse lorsque l'on examine les résultats des données. Une moyenne peut dissimuler une possibilité. Par exemple, on pourrait dire que la température annuelle moyenne de l'air augmente d'un ou deux degrés en raison des changements climatiques. Cela peut sembler modeste. Cependant, ce qu'ils cherchent à souligner, c'est que c'est dans les températures nocturnes que les changements sont les plus grands.

La productivité des plantes est assujettie à deux grands processus. Il y a la photosynthèse ou la gestion de la descente du carbone dans la canopée, et la respiration. Les plantes ont besoin de respirer pour se développer ou pour assimiler l'énergie brute dont elles ont besoin pour pousser. Le jour, la lumière permet la photosynthèse. En revanche, la nuit, le gros de l'effort va à la respiration. Dans le centre de l'Alberta ou dans l'Ouest canadien, on avait l'habitude de voir des nuits froides. Cependant, c'est à cet égard que les changements les plus grands se produisent. Pour quelque raison que ce soit, les températures nocturnes ont augmenté. Par conséquent, entre ces deux processus que sont la photosynthèse et la respiration, on constate que la photosynthèse est en train de changer un peu en raison des chaleurs enregistrées durant le jour, mais c'est la respiration qui augmente le plus. La respiration supprime une partie du carbone qui a été fixé. Si les changements climatiques ou le réchauffement planétaire sont en

away some of our capacity for plant productivity because of increasing night temperatures.

There are warmer temperatures around Edmonton. I heard that from my neighbours. It used to be cold there. Now nights are getting a little warmer. The challenge for us is that there's a disproportional change between day and night, and night is compromising the ability for us to be able to harness the plant productivity that is happening.

Another reason night temperatures are increasing is that water vapour is a key greenhouse gas. We don't typically talk about water vapour as a greenhouse gas but it traps heat. During the nighttime, water vapour can stay in the boundary layer. It will hold the heat that is warming the fields, the canopy and the cropping systems. It's a challenge for us because now we have this shift to warming nights. There are other reasons for why night temperatures are increasing. It also has to do with turbulence. During the daytime we have more mixing of the atmosphere and therefore this cooling down effect. In the nighttime we have less turbulence and therefore the heat is trapped and is increasing those night temperatures for us, which is one of the concerns we need to be aware of.

That's not the only reason for why heat and change in temperature are problems. There are also pollenization concerns. If at given point in time during the growing season there is a strike of excessive heat, then flowers can just stop developing. We don't have pollenization and therefore we don't have harvest. Wheat, for example, can be susceptible to these conditions. We always think that with the warm air maybe we have more productivity but there is an optimum. If we go beyond that optimum and then we have failure temperatures or temperatures that are too hot for flower formation, then there will also be negative feedback, a negative effect on our productivity systems.

Overall Canada and Alberta still have relatively cold temperatures. We still have some time to find solutions and to adapt to excessive heatwaves or higher temperatures. We still have some years to learn and to manage them.

The Chair: My next question is to both of you. In your presentation, Dr. Shotyk, you talked about things like preventing soil erosion, action by landowners, protecting wetlands, protecting soil and better education. They are all very direct actions. We're part of the Parliament of Canada so we make our recommendations to the Government of Canada. The government basically has two toolboxes. One relates to regulations. It's a regulatory toolbox for regulations, legislation, et cetera. The other is a toolbox related to what I would call economic instruments. It could be things like incentives or

train de diminuer la productivité des plantes, c'est surtout à cause de l'augmentation des températures nocturnes.

Les températures sont plus chaudes dans les environs d'Edmonton. Ce sont mes voisins qui me l'ont dit. Avant, il faisait froid là-bas. Maintenant, les nuits se réchauffent. Le défi pour nous, c'est ce changement disproportionné entre le jour et la nuit, et le fait que la nuit est en train de compromettre notre capacité à harnacher la productivité végétale.

Une autre cause de la montée des températures nocturnes, c'est la vapeur d'eau, qui est un gaz à effet de serre de premier plan. Nous n'avons pas l'habitude d'en parler comme d'un gaz à effet de serre, mais la vérité, c'est que la vapeur d'eau emprisonne la chaleur. La nuit, la vapeur d'eau peut rester dans la couche limite. Elle aura pour effet de retenir la chaleur qui réchauffe les champs, la canopée et les systèmes de culture. C'est un problème, car nous devons maintenant nous adapter à des nuits qui se réchauffent. Il y a d'autres raisons pour expliquer l'augmentation des températures nocturnes. C'est aussi attribuable à la turbulence. Durant le jour, l'atmosphère est plus troublée et cela a un effet refroidissant. La nuit, comme il y a moins de turbulence, la chaleur reste emprisonnée et fait monter les températures. C'est l'un des facteurs préoccupants dont nous devons être conscients.

Ce n'est pas la seule raison pour laquelle la chaleur et les changements de température sont préoccupants. Il faut aussi penser à la pollinisation. Un coup de chaleur excessive à n'importe quel moment de la saison de croissance peut stopper le développement des fleurs. Or, sans pollinisation, il n'y a pas de récolte. Le blé, par exemple, pourrait souffrir de ce type de conjoncture. Nous avons toujours tendance à dire que l'air chaud favorise la productivité, mais il y a un seuil optimal. Au-delà de ces valeurs optimales, on se retrouve avec des températures qui sont trop élevées pour permettre la formation des fleurs. S'en suivra un contrecoup négatif qui risque de plomber nos systèmes de production.

Dans l'ensemble, le Canada et l'Alberta ont encore des températures relativement froides. Il nous reste encore du temps pour trouver des solutions et pour nous adapter aux vagues de chaleur excessive ou à l'augmentation des températures. Il nous reste encore quelques années pour apprendre comment gérer ces phénomènes.

La présidente : Ma question s'adresse à vous deux. Dans votre présentation, monsieur Shotyk, vous avez parlé de choses comme la prévention de l'érosion des sols, l'action des propriétaires fonciers, la protection des terres humides, la protection des sols et la nécessité de mieux éduquer le public. Ce sont toutes des actions très directes. Nous faisons partie du Parlement du Canada et nous faisons nos recommandations au gouvernement du Canada. Essentiellement, le gouvernement dispose de deux coffres à outils. D'abord, il y a la réglementation. C'est ce coffre à outils qui renferme les

policies encouraging certain activities and discouraging other activities. In other words, it is for using financial means to gain a certain objective.

Land use primarily falls under provincial responsibility or could be also municipal in some cases. If land is within municipalities it's subject to their bylaws also. That leaves us at the federal level looking more at the economic instruments toolbox in terms of things that we can do to make a difference, to encourage provinces and to encourage landowners to do or not do certain things.

I want you to think about this: What two major actions do you think we could recommend to the federal government to achieve climate change actions that would actually benefit agriculture? I don't know who wants to go first, or you may want to take a moment to think about it.

Mr. Hernandez Ramirez: In my view a carbon credit is an implemental tool. It can be deployable and it can send a clear signal to implement management practices, not only to reduce greenhouse gases emissions but also to favour positive beneficial management practices. We know of things that are beneficial not only to emissions but also for many other reasons such as water quality, plant productivity and essentially better landscapes or multi-functional landscapes. It's a signal that can help us to develop these and it's a business proposition. It develops dynamics. It fosters the private sector.

I just heard that carbon credits have been used so far in some jurisdiction around Canada. However, it would be great to see a transition into higher prices of carbon credit. If we look around the world, perhaps it is true that Alberta is a leader in implementing carbon credits markets. However, we are maybe a fraction of carbon credit prices in other places around the world. It's the same carbon we're removing from the atmosphere.

I know this process takes time, but I think it would be in the right direction so that we are able to make it more attractive and because the implementation of carbon credits has a transactional cost. There are some intermediate organizations that need to be able to compile carbon credits and turn them back to the users or to the generators.

Typically every semester, when looking at sustainability, I have conversations with my students about how carbon credits could be an instrument to be able to foster not only carbon

règlements, les lois, et cetera. L'autre coffre est ce que j'appellerais les « instruments économiques ». Il pourrait s'agir de choses comme des mesures incitatives ou des politiques visant à encourager certaines activités et à en décourager d'autres. Autrement dit, c'est le fait de recourir à des moyens financiers pour réaliser un objectif donné.

L'utilisation des terres relève des provinces ou, dans certains cas, des municipalités. Les terres qui sont à l'intérieur d'une municipalité sont aussi assujetties aux règlements de cette municipalité. Il reste donc au gouvernement fédéral le coffre à outils des instruments économiques pour appuyer le changement, c'est-à-dire pour encourager les provinces et les propriétaires fonciers à faire ou à ne pas faire certaines choses.

Je veux que vous pensiez à ceci : quelles sont, selon vous, les deux grandes mesures que nous pourrions recommander au gouvernement fédéral pour agir sur les changements climatiques d'une façon qui profiterait concrètement à l'agriculture? Je ne sais pas qui veut y aller en premier. En fait, vous voulez peut-être prendre un moment pour y réfléchir.

M. Hernandez Ramirez : Selon moi, le crédit carbone est un outil de mise en œuvre. C'est quelque chose qui peut être déployé et qui peut envoyer un message clair en soutien à la mise en œuvre de pratiques de gestion, pas seulement pour réduire les émissions, mais aussi pour favoriser l'adoption de pratiques de gestion bénéfiques. Nous connaissons des choses qui sont bénéfiques pour faire baisser les émissions, certes, mais qui profitent aussi à beaucoup d'autres choses, comme la qualité de l'eau, la productivité des plantes, l'amélioration des milieux et l'aménagement de paysages multifonctionnels. C'est un signal qui peut nous aider à concrétiser ces choses et c'est une proposition commerciale. C'est une mesure qui dynamise la démarche et favorise le secteur privé.

Je viens d'apprendre que les crédits de carbone ont été utilisés dans certaines régions du Canada. Cependant, ce serait formidable de voir ce qui arriverait si le prix de ces crédits était augmenté. Compte tenu de ce qui se passe à l'étranger, il est peut-être vrai que l'Alberta est une chef de file dans la mise en place de marchés de crédits de carbone. Cependant, nous sommes peut-être à une fraction des prix pratiqués ailleurs dans le monde. C'est le même carbone que nous éliminons de l'atmosphère.

Je sais que ce processus prend du temps, mais je pense que ce serait une bonne façon de le rendre plus attrayant. Du reste, la mise en œuvre des crédits de carbone nécessite certains coûts transactionnels. Il faut des organisations intermédiaires pour compiler les crédits et les acheminer aux utilisateurs ou aux producteurs.

Habituellement, chaque semestre, lorsque j'aborde la question de la durabilité, je discute avec mes étudiants sur la façon dont les crédits de carbone pourraient être utilisés pour favoriser les politiques relatives à la gestion des changements climatiques,

climate change management policies but to develop better agriculture for everyone.

Mr. Shotyk: Mr. Hernandez Ramirez hit the nail on the head with organic matter and carbon credits. If farmers are motivated to increase the amount of organic matter in soil, there are numerous benefits from that. When you talk about economic instruments, perhaps you could help to motivate farmers to think of the long term rather than just the short term. Farmers will think about their lifespan and not beyond that. However, if they're compensated for actually improving the soil, there are numerous benefits from the health of the soil, surface water quality, productivity and the stabilization of global climate. There's a long list of things. I agree that is job No. 1.

When we think about the design of our farm system, the German term is ***kulturlandschaft***. It's a cultural landscape. It's an artificial creation. When farmers think about a wetland, they traditionally think about it as being wasteland. When farmers think about trees, they think about the inability to be able to crop that land. It's the same when they think about a stream. It's an area they're not able to farm. If we can help to slowly change that mentality by using an economic instrument, then I would say the windbreaks on farms that we really encouraged back in the day to reduce wind erosion are very effective. Not only does the windbreak reduce soil erosion. It's helping to remove CO_2. We're also developing timber resources and so on. A windbreak doesn't have to be simply fast growing, low economic value species like poplars. On our farm property, I am amazed how fast the black walnuts and the red oaks grow. These can be valuable hardwoods. There's an additional long-term economic benefit in bringing back windbreaks and the riparian zone.

The riparian zone should be protected. Tree planting is certainly a very good idea there. There are issues in the country from east to west and north to south with an animal known as the beaver. I know on my farm property the beaver has completely misunderstood my intentions. A large part of my vacation every year is spent protecting my trees from the beaver. Planting in the riparian zone is not just a matter of planting a tree. It's also protecting it from the beaver. In the long term there are many ecological benefits from that, and it's an area that the farmer can't use, anyway. The farmer is not benefiting at all from that area, so why not give it back to nature? Again, maybe there needs to be an economic instrument there.

certes, mais aussi pour développer une meilleure agriculture pour tout le monde.

M. Shotyk : M. Hernandez Ramirez a frappé dans le mille avec la question de la matière organique et des crédits de carbone. Il serait avantageux, à bien des égards, que les agriculteurs soient motivés à augmenter la quantité de matière organique dans leurs sols. En ce qui concerne les instruments économiques, il serait peut-être approprié d'aider les agriculteurs à penser à long terme plutôt qu'à court terme. Les agriculteurs pensent en fonction de leur durée de vie, mais pas au-delà. Or, s'ils étaient compensés pour améliorer le sol de façon concrète, outre la santé du sol, les avantages seraient nombreux: la qualité de l'eau de surface, l'amélioration de la productivité et la stabilisation du climat global. La liste d'avantages est longue. Je suis d'accord pour dire que ce travail devrait être la priorité.

Il faut réfléchir à la conception de notre système agricole. Les Allemands utilisent le mot ***kulturlandschaft***. C'est un paysage de culture. C'est une création artificielle. Lorsque les agriculteurs pensent aux terres humides, ils les considèrent en général comme des terrains vagues. Lorsque les agriculteurs pensent aux arbres, ils les voient comme des obstacles qui les empêchent de cultiver l'endroit. C'est la même chose lorsqu'ils pensent à un ruisseau: c'est un bout de terrain où il leur sera impossible de planter quoi que ce soit. Nous pouvons aider à changer, peu à peu, cette mentalité en utilisant un instrument économique. Je dirais que les brise-vents que nous avons fortement encouragés il y a quelques années pour réduire l'érosion éolienne se sont révélés très efficaces. Non seulement permettent-ils de diminuer l'érosion des sols, mais ils aident aussi à supprimer le CO_2. C'est également une occasion de développer les ressources forestières, et cetera. Un brise-vent ne doit pas nécessairement être constitué d'essences à croissance rapide sans grande valeur financière, comme c'est le cas du peuplier. Je suis vraiment surpris de voir à quelle vitesse poussent les noyers noirs et les chênes rouges qui sont sur ma ferme. Ce sont des essences de bois dur qui ont de la valeur. Le retour aux brise-vents et aux zones riveraines s'accompagne d'avantages économiques à long terme.

Les zones riveraines devraient être protégées. C'est, bien sûr, une excellente idée d'y planter des arbres. Or, où que l'on soit au pays, il y a toujours des problèmes avec un certain animal connu sous le nom de « castor ». Je sais que sur ma ferme, le castor n'a rien compris à mes intentions. Chaque année, je passe une bonne partie de mes vacances à protéger mes arbres des castors. La plantation d'un arbre dans une zone riveraine n'est pas aussi simple que l'on croit; il faut aussi le protéger des castors. À long terme, il y a de nombreux avantages écologiques à faire cela. Une zone riveraine est un endroit que l'agriculteur ne pourra pas exploiter de toute manière. Or, comme il ne pourra pas en tirer profit, pourquoi ne pas le rendre à la nature? Il y aurait peut-être lieu de concevoir un instrument économique pour encourager cela.

The third one is the wetlands. One of my research areas is using peat bogs as archives of atmospheric change. Our wetlands are continually accumulating organic matter. They are carbon reservoirs and water reservoirs with a very long list of ecological benefits. We need to change a bit the mentality on the farm by saying they are not wasteland and should not be drained.

I am speaking here from experience. When the neighbour bought the neighbouring farm, the first thing he did was drain a beautiful little wetland. In response, I built a constructed wetland. I understand how he wanted a bit more farmland, but if we had an economic instrument in place for him to leave that alone, again there would be ecological benefits including the accumulation of organic matter.

We are now beginning to understand how valuable some of the areas that were considered wastelands in the past. In putting an economic instrument in place to encourage farmers to have them on the farm, the farm will become a much more resilient place. I don't want to say that our little farm in Ontario is the most well-designed farm anywhere, but it may well be.

Mr. Hernandez Ramirez: I remember having this conversation with Mr. Shotyk on campus one or two times. We think about carbon and climate change. We had a conversation that perhaps the new carbon is nitrogen. We also need to think about nitrogen in agriculture. We use a lot of nitrogen from the atmosphere through industry to be able to make fertilizers. Then those fertilizers go into fields and are used to produce food.

Both fertilizer and foods are commodities and therefore there are interest groups behind them. We can work with those interest groups to develop a better management of nitrogen. Some of the nitrogen can be prevented from going back to the atmosphere as a greenhouse. We're able to implement management in that direction.

Keep in mind nitrogen when going forward. It's an area where we can make a lot of improvements. Retail companies are looking into how to improve fertilizer management on farms so that they can show better sustainability for products in the stores.

Mr. Shotyk: Perhaps I can add very quickly that we're now going through the periodic tables of elements. We were talking about carbon and then nitrogen. All I wanted to do was to remind people the organic matter derived from plant and animal residues is full of all the essential micronutrients: copper, zinc and

Ensuite, il y a les terres humides. L'un de mes domaines de recherche est l'utilisation des tourbières comme archives des changements atmosphériques. Nos zones humides accumulent continuellement de la matière organique. Ce sont des réservoirs de carbone et des réservoirs d'eau qui présentent de très nombreux avantages sur le plan écologique. Nous devons changer la mentalité à la ferme en faisant valoir que les terres humides ne sont pas des terrains vagues et qu'elles ne devraient pas être drainées.

Je parle ici d'expérience. Quand mon voisin a acheté la ferme qui était à côté de chez moi, la première chose qu'il a faite a été de drainer une belle petite zone humide. En réponse, j'en ai aménagé une. Je comprends qu'il voulait augmenter la superficie cultivable de sa propriété, mais si nous avions eu un instrument économique pour le dissuader de faire cela, il aurait conservé les avantages écologiques de cette terre humide, dont l'accumulation de matière organique.

Nous commençons à comprendre l'importance de certaines de ces parcelles de terrain qui, autrefois, étaient considérées comme des terrains vagues. En mettant en place un instrument économique pour encourager les agriculteurs à préserver ces zones, les fermes deviendront des endroits beaucoup plus résilients. Je ne veux pas dire que notre petite ferme en Ontario est la mieux conçue qui soit, mais elle pourrait bien l'être.

M. Hernandez Ramirez : Je me souviens d'avoir parlé une ou deux fois de cela avec M. Shotyk alors que nous étions sur le campus. Nous pensons au carbone et aux changements climatiques. Nous avions dit que l'azote était peut-être le nouveau carbone. Le secteur agricole doit aussi se poser des questions à propos de l'azote. La production industrielle des engrais exige une ponction considérable d'azote dans l'atmosphère. Ces engrais sont ensuite utilisés dans les champs pour produire de la nourriture.

Les engrais et les aliments sont tous les deux des denrées, et ils sont, à ce titre, défendus par des groupes d'intérêt. Nous pouvons travailler avec ces groupes afin de mettre au point une meilleure façon de gérer l'azote. Nous pourrions empêcher une partie de l'azote de retourner dans l'atmosphère et de contribuer à l'effet de serre. Nous sommes en mesure de mettre en œuvre un mode de gestion qui irait dans ce sens.

Pour la suite des choses, il convient de garder à l'esprit qu'il y a aussi l'azote. C'est un secteur où nous pouvons apporter beaucoup d'améliorations. Les détaillants examinent comment ils pourraient améliorer la gestion des engrais à la ferme afin d'être en mesure de vanter la durabilité accrue de leurs produits dans les magasins.

M. Shotyk : Rapidement, je me permettrais d'ajouter que nous sommes en train de passer à travers tous les éléments du tableau périodique. Nous avons parlé du carbone, puis de l'azote. Tout ce que je voulais faire, c'était de rappeler que la matière organique provenant des plantes et des animaux en

molybdenum. When we boost the organic matter in our soil, we're boosting the fertility of these micronutrients.

décomposition regorge de tous les oligo-éléments essentiels que sont le cuivre, le zinc et le molybdène. Lorsque nous augmentons l'apport de matière organique dans nos sols, nous accroissons la fertilité de ces oligo-éléments.

If we're only adding one nutrient to our soil to increase crop yields, we're not increasing the relative abundance of nutrients in those plant materials. That organic matter is also money in the bank in terms of micronutrient fertility.

Si nous ajoutons seulement un nutriment à notre sol pour augmenter le rendement des cultures, nous n'augmenterons pas l'abondance relative des éléments nutritifs dans ces matières végétales. Or, cette matière organique est aussi un gage de la fertilité des oligo-éléments.

The Chair: That's a very good point. I'd like to thank you for being here today. It has been a great conversation and it is greatly appreciated.

La présidente : Ce que vous venez de dire est très important. Je veux vous remercier d'avoir été là aujourd'hui. Nous avons eu d'excellents échanges et sachez que vos témoignages ont été très appréciés.

Our next panel is here with us. This is our second day of meetings in Alberta. We were in Vancouver for two days. What we're doing is a climate change study on the impacts of climate change on the agriculture, agri-food, and forestry sectors. We did an eastern trip a number of months ago to eastern Canada, and we've heard from a number of witnesses in Ottawa. We're just about ready to wrap up the study, so you're here at a very good time.

Notre prochain groupe d'experts est déjà avec nous. Nous en sommes à notre deuxième journée de séances en Alberta. Nous avons passé deux jours à Vancouver. L'étude que nous effectuons porte sur l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier. Il y a quelques mois, nous sommes allés dans l'Est du Canada. Nous avons aussi entendu un certain nombre de témoins à Ottawa. Nous en sommes presque à la fin de notre étude, alors sachez que votre présence ici arrive à point nommé.

I'd like to introduce our witnesses. From the Science and Technology Branch of Agriculture and Agri-Food Canada, Dr. Henry Janzen, research scientist in soil biochemistry at the Lethbridge Research and Development Centre and Dr. Vern Baron, research scientist, Sustainable Production Systems at the Lacombe Research and Development Centre.

J'aimerais maintenant vous présenter nos prochains témoins qui sont de la Direction générale des sciences et de la technologie à Agriculture et Agroalimentaire Canada. Il s'agit de M. Henry Janzen, chercheur en biochimie des sols au Centre de recherche et de développement de Lethbridge, et de M. Vern Baron, chercheur en systèmes de production durable au Centre de recherche et de développement de Lacombe.

Thank you very much, gentlemen, for accepting our invitation to be here today. We appreciate that. We'll ask each of you to make your presentations and we'll have questions afterward.

Merci beaucoup, messieurs, d'avoir accepté notre invitation à vous joindre à nous aujourd'hui. Nous vous en sommes très reconnaissants. Nous vous demandons maintenant de nous présenter vos observations préliminaires, après quoi les sénateurs auront des questions à vous poser.

Henry Janzen, Research Scientist, Soil Biochemistry, Lethbridge Research and Development Centre, Science and Technology Branch, Agriculture and Agri-Food Canada: It's a privilege to venture a few thoughts arising from our collective work in soil science, especially its relevance to issues of global change. I, with others at the Agriculture and Agri-Food Canada research centre in Lethbridge, Alberta, have been studying how our ways of managing the land affects the carbon content of soil.

Henry Janzen, chercheur, Biochimie des sols, Centre de recherche et de développement de Lethbridge, Direction générale des sciences et de la technologie, Agriculture et Agroalimentaire Canada : Je me sens privilégié de pouvoir vous faire part de quelques-unes des réflexions découlant de notre travail collectif dans le secteur de la science des sols, principalement dans le contexte des enjeux liés aux changements climatiques. Avec mes collègues du Centre de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada de Lethbridge, j'étudie les effets de nos modes de gestion des terres sur la teneur en carbone des sols.

Carbon is the principal constituent of organic matter, or humus, which gives the surface soil its darkened hue. This is closely linked to the productivity of soils because it provides planned nutrients, energy from microbial activity and good

Le carbone est le principal constituant de la matière organique, ou humus, qui confère à la surface du sol sa teinte sombre. Il y a un lien direct avec la productivité des sols, car c'est cette composante qui fournit les nutriments pour végétaux, l'énergie produite par l'activité microbienne et l'équilibre nécessaire à une

structure. Preserving and augmenting this material in soil has been an abiding aim of farmers for centuries.

bonne structure du sol. Depuis des siècles, les agriculteurs n'ont jamais cessé de chercher des moyens de maintenir et d'accroître la quantité de carbone dans le sol.

AAFC has a long history of studying soil carbon dating back more than a century. Much of this research effort was driven initially by the near catastrophic losses of soil which ravaged the lands a century ago, especially on the Prairies. This research through the years has identified many ways of preserving or restoring soil carbon such as planting more hay and pasture crops, always keeping actively growing plants in the soil, minimizing ploughing and applying nutrients judiciously. Any farming method that increases yield and returns higher amounts of plant matter to the soil tends to enhance soil carbon. These practices are being widely adopted in many Canadian farmlands.

Ce n'est pas d'hier que notre ministère s'intéresse à la teneur en carbone des sols. Ces efforts de recherche, qui remontent à plus d'un siècle, ont été en grande partie motivés au départ par la détérioration de grandes quantités de terre, un ravage que l'on pourrait presque qualifier de catastrophique, surtout dans les Prairies. Les recherches menées au fil des ans ont permis de trouver différentes façons de préserver ou de rétablir la teneur en carbone des sols. On peut notamment miser davantage sur les cultures fourragères et de pâture; garder en tout temps des plantes en croissance dans le sol; minimiser les labours; et faire une utilisation judicieuse des nutriments. Toute méthode agricole permettant d'accroître le rendement et de retourner dans le sol de plus grandes quantités de matières végétales contribue généralement à augmenter la teneur en carbone des sols. Ce sont des pratiques qui ont été adoptées par la grande majorité des agriculteurs canadiens.

In recent decades, another important reason for enhancing soil carbon has surfaced: the realization that carbon in the soil is connected to carbon in the air. This means that if we can increase the amount of carbon stored in soil, we can reduce carbon dioxide in the air, helping to offset some emissions from fossil fuel combustion which have been linked to climate change. This approach is often called carbon sequestration.

Un autre argument important en faveur de l'augmentation de la teneur en carbone des sols s'est immiscé dans le débat au cours des dernières décennies. On s'est en effet rendu compte qu'il existait un lien entre la teneur en carbone des sols et la présence de cet élément dans l'air. Il en ressort que si nous parvenons à augmenter la quantité de carbone emmagasinée dans le sol, nous pouvons réduire la concentration de gaz carbonique dans l'air, ce qui permet de compenser une partie des émissions provenant de la combustion d'hydrocarbures fossiles, l'un des éléments pointés du doigt pour expliquer les changements climatiques. C'est ce qu'on appelle souvent la séquestration du carbone.

According to estimates by Environment and Climate Change Canada, soil carbon in Canadian croplands was increasing in 2015, offsetting roughly 1 to 2 per cent of total Canadian greenhouse gas emissions. Such estimates are approximate because soil carbon change is hard to quantify precisely. These removals could conceivably be enhanced somewhat by continued improvements in farming practices.

Selon les estimations effectuées par Environnement et Changement climatique Canada, la teneur en carbone des terres cultivées au Canada était à la hausse en 2015, ce qui compensait nos émissions totales de gaz à effet de serre dans une proportion de 1 à 2 p. 100. Il s'agit d'estimations approximatives, car il est difficile de quantifier avec précision l'évolution de la teneur en carbone des sols. On pourrait vraisemblablement en faire encore davantage à ce niveau en continuant d'améliorer sans cesse nos pratiques agricoles.

An important point to emphasize here is that preventing loss of carbon already stored in the soil is as important as adding new carbon to soil. For example, Canada's vast grazing lands hold enormous reserves of soil carbon. Losses of this carbon by poor grazing techniques or by ploughing for annual crops would add to the CO_2 burden of the atmosphere in the same way as burning fossil fuel does.

Il est important de noter que les efforts déployés pour empêcher la perte du carbone déjà emmagasiné dans le sol sont tout aussi importants que ceux visant à y faire entrer du nouveau carbone. À titre d'exemple, les sols des grands pâturages libres du Canada renferment d'énormes réserves de carbone. Si l'on permet à ce carbone de s'échapper en utilisant de mauvaises techniques de pâturage ou en labourant le sol aux fins de récoltes annuelles, on fait augmenter la concentration de gaz carbonique dans l'atmosphère dans la même mesure que peut le faire la combustion des hydrocarbures fossiles.

Despite extensive research progress many questions remain. First, CO_2 is only one of the important greenhouse gases linked to climate change. Indeed, agriculture is a significant emitter of methane and nitrous oxide, both very potent greenhouse gases. Thus, we need to consider all emissions and removals of all three gases before recommending practices to reduce net greenhouse gas emissions. Therefore, AAFC has developed evolving software called Holos to perform such system-based analyses for use by researchers, producers and extension personnel.

Même si les recherches ont beaucoup progressé, de nombreuses questions demeurent sans réponse. Précisons tout d'abord que le dioxyde de carbone n'est pas le seul gaz à effet de serre ayant un effet important sur les changements climatiques. Ainsi, l'agriculture est une source considérable de méthane et d'oxyde nitreux, deux gaz à effet de serre très puissants. Il faut donc prendre en considération l'ensemble des émissions et des possibilités d'absorption de ces trois gaz avant de recommander des pratiques visant à réduire nos émissions nettes totales. Notre ministère a conçu à cette fin Holos, un logiciel évolutif permettant d'effectuer les analyses systémiques nécessaires à l'intention des chercheurs, des producteurs et des vulgarisateurs.

A second important question is the uncertainty arising from ongoing global changes. For example, warming of soils under climate change scenarios may lead to future losses of soil carbon through faster decay of existing reserves. We are conducting a nationwide study of how temperature affects plant carbon decay. Climate change is only one of many coming stresses. Other global changes that might affect soil carbon and soil health include growing demands for food, affecting cropping choices and intensity, and increased off-farm use of crop residues, leaving less plant material in the field to replenish soil carbon. By maintaining optimal reserves of carbon in our soils, we can foster their resilience, helping to buffer against upheavals.

Il y a aussi des interrogations importantes découlant de l'incertitude attribuable aux changements qui interviennent à l'échelle planétaire. Par exemple, le réchauffement des sols dans le contexte général des changements climatiques pourrait éventuellement entraîner des pertes de carbone en raison d'une décomposition plus rapide des réserves existantes. Nous menons donc une étude nationale sur les effets de la température sur la perte du statut carboné des végétaux. Le changement climatique n'est que l'un des nombreux facteurs de stress à prévoir. Parmi les changements planétaires susceptibles de miner la teneur en carbone et la santé des sols, notons la demande croissante de produits alimentaires, laquelle va influer sur le choix et l'intensité des récoltes, et l'utilisation accrue des résidus de cultures à l'extérieur de l'exploitation agricole, ce qui laisse moins de matières organiques dans les champs pour rétablir la teneur en carbone des sols. En maintenant des réserves optimales de carbone dans nos sols, nous pouvons améliorer leur résilience, ce qui contribuera à les mettre à l'abri d'éventuels bouleversements.

Third, we face the challenges imposed by time. Ecosystems, including farmlands, often change slowly in response to management practices and climatic changes. Thus, for example, the final benefits of improved management for soil carbon often can only be measured after many decades have passed. Early researches in AAFC foresaw this difficulty a century ago and carefully established long-term experiments to observe eventual changes to land properties. They even set aside soil samples from as early as 1910 so that today we can trace the changes in soil carbon for a timespan exceeding a century. AAFC retains an impressive set of such long-term experiments, but we may need more of these farsighted studies to encompass new cropping practices and innovations.

Troisièmement, nous devons faire preuve de patience. Il n'est pas rare que des écosystèmes, comme les terres agricoles, évoluent lentement en réaction aux pratiques de gestion et aux changements climatiques. À titre d'exemple, il faut souvent attendre plusieurs décennies pour mesurer pleinement tous les avantages d'une meilleure gestion de la teneur en carbone des sols. Les chercheurs du ministère avaient prévu le coup il y a un siècle. Ils ont pris le soin de mener des expériences à long terme afin de pouvoir observer les changements qui interviennent sur les terres touchées. Ils ont même conservé des échantillons de sol qui remontent aussi loin que 1910. C'est ainsi que nous pouvons suivre aujourd'hui l'évolution de la teneur en carbone des sols pendant une période de plus de 100 ans. Le ministère peut compter sur un corpus impressionnant de recherches à long terme de la sorte, mais il nous faudra peut-être miser encore davantage sur de telles études visionnaires pour savoir à quoi nous en tenir au sujet des nouvelles pratiques agricoles et des autres innovations.

A final challenge is the growing disconnectedness between people and the land. As farms expand, farmers represent an ever-shrinking proportion of the Canadian population. This means that health of soil through forces of markets and policies is

La perte de contact de plus en plus marquée entre les gens et la terre est un autre sujet de préoccupation. Au gré de l'augmentation de la taille des exploitations, les agriculteurs représentent une proportion toujours plus mince de la population

increasingly influenced by people remote from the land. An important research task, therefore, is to show how all citizens in effect live on the land. We can do this perhaps by telling more compelling narratives of how we all depend on land and how it depends on us.

canadienne. Il en ressort que l'évolution de la santé des sols à la faveur des politiques et des forces du marché se fait, de plus en plus, sous l'influence d'intervenants éloignés des terres agricoles. Il serait donc primordial que nos recherches puissent faire comprendre à tout le monde que nous vivons tous sur la terre. Nous pourrions notamment y parvenir en expliquant de façon plus convaincante comment nous dépendons tous de la terre, et comment celle-ci dépend de nous. À ce titre, l'exemple du carbone qui est présent partout et relie toutes les formes de vie est particulièrement probant.

One example is that of carbon flowing through and connecting all life. The biosphere, our home on this planet, faces many stresses: climate change, food security, loss of biodiversity, energy transitions, and threats to air and water quality among others. All of these in one way or another are tied to the land, the ecosystems that sustain us all. Resolving them will depend on stewarding wisely the health and resilience of our soil, notably by preserving its carbon content, the source of its vitality. This aim demands a long view looking across the generations. We come and go, but the land stays.

La biosphère, notre milieu de vie sur cette planète, est exposée à de nombreuses pressions: changements climatiques, sécurité alimentaire, perte de biodiversité, transitions énergétiques et menaces à la qualité de l'air et de l'eau, notamment. Tous ces éléments sont reliés d'une manière ou d'une autre aux terres, ces écosystèmes qui assurent notre subsistance à tous. Pour résister à toutes ces pressions, il faudra gérer sagement la santé et la résilience de nos sols, notamment en préservant leur teneur en carbone, la source de leur vitalité. Pour atteindre cet objectif, nous aurons besoin d'une vision à long terme s'étendant sur plusieurs générations. Nous ne sommes que de passage, mais la terre est là pour rester.

Thank you for your kind attention and for the opportunity to appear before the committee today.

Je vous remercie de votre attention et je vous suis reconnaissant de m'avoir donné l'occasion de comparaître devant vous aujourd'hui.

Vern Baron, Research Scientist, Sustainable Production Systems, Lacombe Research and Development Centre, Science and Technology Branch, Agriculture and Agri-Food Canada: Thank you for the opportunity to speak with you about the risks and opportunities of agriculture within the context of climate change in the northern Prairies of Canada. I am a crop scientist who specializes in forage crop management, grazing and impacts of crop livestock interface on the environment.

Vern Baron, chercheur scientifique, Systèmes de production durable, Centre de recherche et de développement de Lacombe, Direction générale des sciences et de la technologie, Agriculture et Agroalimentaire Canada : Je vous remercie de me donner l'occasion de vous parler des risques et des possibilités pour l'agriculture dans le contexte des changements climatiques dans le Nord des Prairies canadiennes. Je suis un scientifique des récoltes qui se spécialise dans la gestion des cultures fourragères, le pâturage et les répercussions de l'interface entre l'agriculture et l'élevage sur l'environnement.

The Lacombe Research and Development Centre and the Beaverlodge Research Farm are the northernmost research centres in Canada. The central Alberta Peace River region has a crop complex consisting of canola, barley, wheat, peas, tame and naturalized perennial pastures. To add economic diversity, central Alberta has a dense beef cow population.

Le Centre de recherche et de développement de Lacombe et la Ferme expérimentale de Beaverlodge sont les centres de recherche les plus septentrionaux au Canada. La région du centre de l'Alberta et de la rivière de la Paix a un complexe de cultures composé de canola, d'orge, de blé et de pois, ainsi que de pâturages vivaces artificiels et naturalisés. Le centre de l'Alberta compte sur une dense population de vaches de boucherie pour assurer la diversité économique nécessaire.

The current climate is a cool short season, with moderate winters supporting adapted high yielding cool season crops. Climate change models compare the present climate to future climatic projections. Whole farm models help us to determine the impacts of climate change on crop choice, yield quality and livestock productivity. Models provide information on how

Le climat actuel est frais et à cycle court avec des hivers modérés permettant des cultures à haut rendement adaptées à la saison froide. Des modèles permettent de comparer le climat actuel aux projections climatiques futures. La modélisation agricole intégrée nous aide à déterminer les répercussions des changements climatiques sur le choix des cultures, la qualité du rendement et la productivité du bétail. Les modèles fournissent

possible climatic changes and the result on on-farm management changes could affect future greenhouse gas emissions.

de l'information sur la façon dont les changements climatiques et les modifications apportées en conséquence à la gestion agricole pourraient avoir une incidence sur les émissions futures de gaz à effet de serre.

Climatic projections for central and northern Alberta are not as extreme in the near future as in other regions of North America. However, if greenhouse gas mitigation strategies are not effective in slowing the rate of climate change, then consequences may be more severe by the end of the century. For central and northern Alberta, the average annual temperature increase is likely to be 2.5°C and annual precipitation is likely to increase by about 35 to 40 millimetres. The mid to late summer may be drier and the growing season about a month longer than present. Anticipated carbon dioxide concentrations could enhance alfalfa yields. Warmer temperatures are likely to enable production of corn and soybeans, but these crops are not expected to yield as much as those grown in the United States corn belt but would offer new cropping alternatives.

Les projections climatiques pour le centre et le Nord de l'Alberta ne sont pas aussi extrêmes dans un avenir rapproché que pour d'autres régions de l'Amérique du Nord. Cependant, si les stratégies d'atténuation des gaz à effet de serre ne sont pas efficaces pour ralentir le rythme des changements climatiques, les conséquences pourraient être plus graves d'ici la fin du siècle. Pour le centre et le Nord de l'Alberta, la température annuelle moyenne augmentera probablement d'environ 2,5 degrés Celsius alors que les précipitations annuelles s'accroîtront d'environ 35 à 40 millimètres. La période allant du milieu jusqu'à la fin de l'été pourrait être plus sèche et la saison de croissance pourrait durer jusqu'à un mois de plus qu'actuellement. Les concentrations plus élevées de gaz carbonique qui sont prévues amélioreraient les rendements de la luzerne. Les températures plus élevées devraient permettre la production de maïs et de soya. Cette production ne devrait pas être aussi performante que celle de la ceinture de maïs américaine, mais ce sont autant de nouvelles possibilités de diversifier les cultures.

Adaptation to the new climate and crop stresses will be needed. Grain yield of cool season crops decreases when maximum temperatures exceed 30°C during the flowering and grain filling stages. Currently this occurs on average of seven days per year. In the future, high temperature days may increase to 25 and then 40 days over sequential 30-year timespans.

L'adaptation aux nouvelles conditions climatiques, ainsi qu'aux atteintes subies par différentes cultures, sera nécessaire. Le rendement des céréales pour les cultures de saison froide diminue lorsque les températures maximales dépassent 30 degrés Celsius pendant la floraison et le remplissage du grain. Actuellement, cela se produit en moyenne sept jours par année. À l'avenir, le nombre de jours de température élevée pourrait passer à 25, puis à 40 sur des périodes consécutives de 30 années.

Risk of yield loss to heat-sensitive crops such as barley and canola will be moderate at first but larger in time. Canola and barley may escape the heat stress by planting earlier in the spring, but alternatively a replacement for barley as a feed and malting grain may be required. Enough genetic diversity to provide heat resistance may be found within the brassica species in order to develop new varieties.

Le risque de perte de rendement des cultures sensibles à la chaleur, comme l'orge et le canola, sera d'abord modéré, puis deviendra plus important avec le temps. Le canola et l'orge peuvent échapper au stress thermique si ces grains sont semés plus tôt au printemps. Autrement, il pourrait être nécessaire de remplacer l'orge par une autre culture comme grain fourrager et ingrédient brassicole. Une diversité génétique suffisante pour assurer la résistance à la chaleur peut être trouvée chez différentes espèces d'herbacées afin de développer de nouvelles variétés.

There will always be winter but it will be warmer, providing opportunities for perennial forages and winter cereals. However, intermittent snow cover may expose the plants to cold and variable temperatures at critical times of the year, causing winter kill. Plants prepare for winter by reducing growth and changing their chemical antifreeze when day length shortens in fall. The further north, the sooner this snow growth phase begins, limiting yield and preventing use of the longer growing season advantage to maximize annual production. Selection in alfalfa for less

L'hiver existera toujours, mais il sera plus chaud, ce qui offrira des possibilités pour les fourrages vivaces et les céréales d'hiver. Cependant, une couverture de neige intermittente pourrait exposer les plantes à des températures froides et variables à des moments critiques de l'année, ce qui entraînerait des pertes hivernales. Les plantes se préparent à l'hiver en réduisant leur croissance et en modifiant leur antigel chimique lorsque les journées raccourcissent à l'automne. Plus on est au nord, plus cette phase de non-croissance commence tôt, ce qui limite le rendement et nous empêche de profiter d'une saison de

dormancy, high fall yield and retained winter hardiness is occurring.

croissance plus longue et de maximiser la production annuelle. On constate que les agriculteurs optent pour une luzerne ayant une moins grande dormance, un rendement automnal plus élevé et une rusticité hivernale soutenue.

Generally, producers adopt knew practices because of a lower production cost, lower labour requirements and the status quo. Fortunately, reducing greenhouse gases usually enhances agricultural efficiency or cost of production. From 1990 to 2010, the greenhouse gas intensity for canola production has been reduced by 24 to 27 per cent due to the use of high yielding, herbicide tolerant hybrid canola. Minimum tillage is now used by 70 per cent of canola producers. This brought about one-pass farming, which reduced labour and fossil fuel use. The amount of herbicide use decreased by 50 per cent.

En général, les producteurs adoptent de nouvelles méthodes lorsque les coûts de production et les besoins en main-d'œuvre sont inférieurs à ceux des méthodes déjà utilisées. Heureusement, la réduction des émissions a habituellement pour effet d'améliorer l'efficacité agricole ou de réduire les coûts de production. De 1990 à 2010, l'intensité des émissions de gaz à effet de serre pour la production de canola a été réduite dans une proportion de 24 à 27 p. 100 grâce à l'utilisation de canola hybride à rendement accru résistant aux herbicides. Le labour minimum est maintenant pratiqué par 70 p. 100 des producteurs de canola. On procède ainsi à une culture en un seul passage, ce qui réduit l'utilisation de main-d'œuvre et de combustibles fossiles. La quantité d'herbicides utilisée a diminué de 50 p. 100.

Canola production increased to 8 million hectares while fallow acreage decreased. All of these factors reduced fossil fuel use while increasing carbon sequestration and seed yield, thus reducing net greenhouse gas emissions and cost of production per unit seed produced.

La production de canola a augmenté pour atteindre 8 millions d'hectares, tandis que la superficie consacrée aux jachères d'été a diminué. Tous ces facteurs ont réduit la consommation de combustibles fossiles, tout en augmentant la séquestration du carbone et le rendement des semences, ce qui a diminué d'autant les émissions nettes de gaz à effet de serre et les coûts de production par unité de semence.

As a whole, the beef industry emits only 3.6 per cent of the total Canadian greenhouse gas emissions and represents 0.76 per cent of total global emission. However, beef cows are responsible for 80 per cent of the greenhouse gas emitted by the Canadian beef industry. The other 20 per cent is emitted by feedlot animals. Through consultation among beef industry stakeholders and Agriculture and Agri-Food Canada in the 1990s, we determined that reducing the cost of winter feeding for the beef cow was necessary. The practice of winter grazing would remove the cost of harvest, feeding, bedding, feed processing and manure removal from the cow feeding system. These are fossil fuel and labour-intensive activities. We learned that half the winter feeding days could be replaced by having cows graze through swath crops through the snow in the winter, reducing the daily feeding cost by 50 per cent over those days. Cost benefit studies by an independent party showed that 22 per cent of the prairie cow calf producers have adopted swath grazing to date. Compared to traditional feeding systems, winter grazing 100 cows for 100 days saves about 2,500 litres of diesel fuel, 110 hours of labour and $9,500. On a Prairie-wide basis, $35 million is saved by the beef industry annually. In terms of greenhouse gas mitigation, the fossil fuel reduction created a carbon sink offset equivalent to removing 6,900 cars from the road.

Dans l'ensemble, l'industrie bovine est à l'origine de seulement 3,6 p. 100 des émissions totales de gaz à effet de serre au Canada et représente à peine 0,76 p. 100 des émissions mondiales totales. Cependant, les vaches de boucherie sont responsables de 80 p. 100 des gaz à effet de serre émis par l'industrie canadienne du bœuf. Le 20 p. 100 restant provient des animaux des parcs d'engraissement. À la suite de consultations menées auprès des intervenants de l'industrie bovine et d'Agriculture et Agroalimentaire Canada dans les années 1990, nous avons déterminé qu'il était nécessaire de réduire le coût de l'alimentation hivernale de la vache de boucherie. Le recours au pâturage hivernal éliminerait les coûts de récolte, d'alimentation, de litière, de transformation des aliments et d'enlèvement du fumier qui sont associés au système d'alimentation des vaches. Ce sont des activités exigeant beaucoup de combustibles fossiles et de main-d'œuvre. Nous avons découvert que la moitié des jours consacrés à l'alimentation hivernale traditionnelle des vaches pourraient être remplacés par le pâturage en andain dans la neige l'hiver, ce qui réduirait de moitié les frais d'alimentation pendant cette période. Selon des analyses de rentabilité effectuées par un tiers indépendant, 22 p. 100 des éleveurs de vaches et de veaux des Prairies ont adopté le pâturage en andain. Comparativement à un système d'alimentation traditionnel, les économies réalisées grâce au pâturage hivernal de 100 vaches pendant 100 jours sont d'environ 2 500 litres de diésel, 110 heures de travail et 9 500 $. À l'échelle des Prairies, l'industrie bovine économise ainsi 35 millions de dollars par année. Pour ce qui est de l'atténuation des gaz à effet de serre, la

In closing, successful research relating to climate change requires a multidiscipline scientific approach that must be tested and fine-tuned at a systems basis because the practices must fit inside the farming system. Systems need to be deconstructed to components parts tested in the field and verified in a scientific fashion. Adoption of new and improved practices for greenhouse gas mitigation of crops in a new climate will occur due to cost reduction, improved demand for products, reduced labour and simply ease of change. Modelling or estimating greenhouse gas emissions in tandem with costs will benefit the system's level and may increase the rate of adoption.

Thank you very much for the opportunity to address you today.

The Chair: Thank you for your presentations. At this point we'll start with the questions, and Senator Maltais will lead off.

[*Translation*]

Senator Maltais: Thank you very much, gentlemen. Your testimony is very valuable to us, and it is both interesting and instructive. We're learning good things.

Mr. Janzen, what happened in 1918 to make the soil in western Canada deteriorate so sharply?

[*English*]

Mr. Janzen: Thank you for the question. It's certainly true. As mentioned, a century ago during the conversion of our lands from a perennial system to a cropland system, we passed through a period of loss and in some cases severe degradation and deterioration of our soils.

A number of factors can account for these losses. One that comes first to mind is the tearing open of the prairie sod through physical ploughing, which left the lands available and susceptible to wind erosion. Another factor, an underlying one that we don't always perhaps sufficiently address, is that in that process we converted our natural prairie lands, which are based on perennial plant species, a very self-sustaining system, to a system based on export.

For example, when we shift from a grassland system to a wheat growing system, we shift from a self-renewing system where much of the carbon absorbed from the atmosphere is returned to the soil in this relentless and eternal or long-term carbon cycling system.

réduction du recours aux combustibles fossiles a créé un puits de carbone équivalent au retrait de la circulation de 6 900 voitures.

En conclusion, une recherche efficace sur les changements climatiques exige une approche scientifique multidisciplinaire qui doit être mise à l'essai et peaufinée sur la base du fonctionnement d'un système, étant donné que les pratiques doivent s'intégrer à un système d'exploitation agricole. Les systèmes doivent être démontés en pièces, testés au champ et vérifiés scientifiquement. Des pratiques nouvelles et améliorées pour l'atténuation des gaz à effet de serre ou l'adaptation des cultures à un nouveau climat seront adoptées s'il y a réduction des coûts, hausse de la demande de produits, réduction de la main-d'œuvre et facilité à apporter des changements. La modélisation ou l'estimation des émissions de gaz à effet de serre en tandem avec les coûts sera avantageuse au niveau des systèmes et pourrait accroître le taux d'adoption.

Je vous remercie encore une fois de cette occasion qui m'est donnée de m'adresser au comité aujourd'hui.

Le président : Merci pour vos exposés. Nous allons maintenant passer aux questions, en commençant avec le sénateur Maltais.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Merci beaucoup, messieurs. Votre témoignage nous est très précieux et fort intéressant et constructif à la fois. On apprend de bonnes choses.

Monsieur Janzen, qu'est-ce qui s'est passé en 1918 pour que les terres de l'Ouest canadien se détériorent à une vitesse vertigineuse?

[*Traduction*]

M. Janzen : Merci pour la question. C'est, bel et bien, ce qui s'est passé. Comme je l'indiquais, lorsque nos terres ont été converties il y a un siècle d'un système de cultures pérennes à un régime de cultures annuelles, nous avons vécu une période de pertes qui s'est manifestée dans certains cas par une grave détérioration de nos sols.

Ces pertes peuvent être attribuables à différents facteurs. Le premier qui vient à l'esprit est la lacération de nos plaines herbeuses sous l'effet du labour, ce qui a exposé les sols à l'érosion éolienne. Autre élément que nous avons peut-être tendance à négliger, ce processus nous a amenés à renoncer à nos prairies naturelles, un régime fondé sur l'exploitation d'espèces végétales pérennes qui permet une grande autosuffisance, pour adopter un système basé sur l'exportation.

À titre d'exemple, la transition des prairies herbacées vers la culture du blé nous a fait abandonner une culture qui se renouvelait d'elle-même, en ce sens que la majeure partie du carbone absorbé dans l'atmosphère est retournée dans le sol à la

When we then convert that to a wheat system, we try to capture as much of that carbon, the grain, and send it away to cities or overseas, which means there's less going back into the land. That is another very important in considering why these lands were left in sometimes degraded condition.

[*Translation*]

Senator Maltais: You mentioned three gases that pollute the atmosphere, namely CO_2, nitrogen and methane. Are there other gases in that layer that are degrading the soil or air?

[*English*]

Mr. Janzen: There are other trace gases that lead to significant radiative forcing or significant warming, but generally speaking their overall effect is small relative to CO_2, methane and nitrous oxide. For example, there are various compounds related to CFCs that have very high rate of forcing potential. Some of these are no longer used to the same extent as they were earlier. They've been gradually eliminated or in the process of being eliminated from use. There are other trace gases, but certainly from the standpoint of agriculture the dominant ones are methane, nitrous oxide and CO_2.

[*Translation*]

Senator Maltais: You talked about the sense of disconnectedness between generations of people and the land, with farmers giving up land that's being snapped up by big corporations. This is something we're seeing in Saskatchewan especially, where there is no legislation to protect farmland, unfortunately. Financial institutions spotted a good opportunity there to secure their investments, because land is an asset that doesn't depreciate. Land will always be land, no matter what the conditions are. With respect to this disconnectedness between the land and the farmer, do you get the sense that the situation is improving, or is it still just as bad as in Saskatchewan?

[*English*]

Mr. Janzen: Thank you for the question. I am not sure I can offer a good perspective on the extent to which the sense of disconnectedness is growing or waning. I comment here from my perspective as a soil scientist, but I will say as a researcher that there are opportunities for perhaps restoring some of those lost connections.

faveur d'un cycle incessant et quasi éternel de transformation du carbone.

Lorsque nous utilisons plutôt ces prairies pour la culture du blé, nous essayons de produire autant de céréales que possible pour les expédier, en même temps que leur teneur en carbone, vers les villes ou à l'étranger, ce qui fait qu'il y en a moins qui retourne dans le sol. C'est un autre élément très important, qui a contribué à l'état de dégradation dans lesquelles certaines de ces terres se sont retrouvées.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Vous avez parlé de trois gaz qui polluent l'atmosphère, soit le CO_2, l'azote et le méthane. Y a-t-il d'autres gaz qui composent cette couche et qui détériorent soit les sols ou l'air?

[*Traduction*]

M. Janzen : Il y a d'autres gaz à l'état de traces qui sont à l'origine d'un niveau significatif de forçage radiatif ou de réchauffement. D'une manière générale, leur effet est toutefois plutôt restreint comparativement à celui du gaz carbonique, du méthane et de l'oxyde nitreux. Il y a, par exemple, différents composés de chlorofluocarbone (CFC) qui ont un très fort potentiel de forçage. Certains de ces composés sont beaucoup moins utilisés qu'auparavant. On a renoncé progressivement à s'en servir ou on est en train de le faire. Il y a donc d'autres gaz à l'état de traces, mais les principaux, du point de vue de l'agriculture, sont certes le méthane, l'oxyde nitreux et le gaz carbonique.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Vous avez parlé de la déconnexion des générations vers la terre — en supposant que les agriculteurs délaissent leurs terres au profit des grandes entreprises. On le voit particulièrement en Saskatchewan, où il n'y a pas de loi de protection des terres agricoles, et c'est malheureux. Les institutions financières ont vu là une bonne occasion de sécuriser leurs investissements, parce que la terre, ça ne se déprécie pas. La terre sera toujours la terre, peu importe les conditions. Avez-vous l'impression — dans cette déconnexion entre la terre et l'agriculteur — que la situation est en voie de se résorber ou est-ce encore tragique, comme en Saskatchewan?

[*Traduction*]

Merci pour la question. Je ne suis pas certain d'être le mieux placé pour vous dire si ce sentiment de déconnexion prend de l'ampleur ou s'amenuise. Je témoigne devant vous à titre de spécialiste des sols, mais je vous dirais que j'entrevois dans mon rôle de chercheur certaines possibilités de rétablir une partie des connexions perdues.

For example, one way is to ensure that the research we do finds an audience beyond scientists, that it finds an audience beyond the farming community, but that it reaches also the broader societal population who, in the end, are also influenced by the work we do. One way is simply finding ways of telling the narratives a bit more clearly in more compelling fashion. Another way is to actually involve a larger audience by bringing them to some of our research sites and having them walk on the plots of land where we have conducted various experiments. This provides a tangible means of reconnection and a showing of how the way we live on the land affects the land, not only for us and not only for this generation but, as I've tried to emphasize, also for those who come after us.

[*Translation*]

Senator Maltais: On that note, since both of you are research scientists, can you tell me how young people, potential farmers, are reacting to your research? Are they encouraged to stay on the land or go back to their parents' farms? Given the changes taking place in agriculture, how do young people feel about the new practices developed as a result of your research and the application of those practices on potential farms?

[*English*]

Mr. Janzen: I can speak to that question from my own experience, which tells me that there is a very strong interest among farmers in the research we are doing. That is shown in the level of interest when we speak to groups that may include farmers. It shows in the level of interest that is quite clear when we have conversations.

An important point to emphasize here is that the conversation between the researcher and the farmer is really a two-way learning process. I may have some expertise in my own little narrow area of research experience, but farmers generally have a much broader and wider experience and a much better understanding of the limitations and the opportunities that await them as they manage their lands. As a researcher, I realized more and more over time that the producer has a lot to teach me. It's very much a two-way conversation.

[*Translation*]

Senator Maltais: I have one last question for Mr. Janzen, and then I'll move on to Mr. Baron.

You said that soil management remains a crucial factor, especially for protecting the humus, which, ultimately, is the layer that provides nutrients to plants. In light of climate change, what recommendations would you make for the future in order to protect this layer, which is vital for life?

M. Janzen : Nous pourrions, par exemple, nous assurer que nos travaux de recherche trouvent une audience à l'extérieur de la communauté des scientifiques et des agriculteurs. Il faudrait pouvoir rejoindre ainsi le reste de la population qui, en fin de compte, est également touchée par le travail que nous effectuons. Il faut notamment arriver à dire ces choses-là, de façon plus claire et convaincante. On pourrait également chercher à susciter un plus grand intérêt en invitant des gens à visiter nos installations de recherche et à marcher sur les lopins de terre où nous menons nos différentes expériences. C'est une façon concrète de rétablir le contact avec la terre et de montrer que nos modes d'interaction avec celle-ci influent sur sa condition, non seulement pour nous et les membres de la génération actuelle, mais aussi, comme j'essaie de le faire valoir, pour tous ceux qui nous suivront.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Justement, les efforts que vous faites, vous deux vous êtes des chercheurs. Comment les jeunes, les agriculteurs potentiels, accueillent-ils vos recherches? Sont-ils encouragés à rester sur la terre ou à revenir sur la ferme de leurs parents? Compte tenu de l'évolution de l'agriculture et des nouvelles façons de faire grâce aux recherches que vous menez et cette mise en application dans de potentielles fermes, comment les jeunes perçoivent-ils ça?

[*Traduction*]

M. Janzen : Je peux vous dire d'expérience que les agriculteurs s'intéressent énormément aux travaux que nous menons. Nous pouvons très facilement le constater lorsque nous prenons la parole devant des groupes pouvant inclure des agriculteurs. Leur intérêt pour ces questions ressort aussi très clairement des conversations que nous avons avec eux.

Les échanges entre le chercheur et l'agriculteur s'inscrivent en fait dans un processus d'apprentissage bidirectionnel. J'ai peut-être une certaine expertise dans mon créneau de recherche très étroit, mais les agriculteurs ont généralement une expérience beaucoup plus vaste et générale, de même qu'une bien meilleure compréhension des contraintes et des possibilités qui les attendent dans la gestion de leurs terres. Dans mon rôle de chercheur, je réalise, de plus en plus, que j'en ai beaucoup à apprendre des agriculteurs. C'est vraiment un échange bidirectionnel.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : J'ai une dernière question à poser à M. Janzen. Ensuite, je vais m'adresser à M. Baron.

Vous avez dit que la gestion des sols demeure un facteur primordial, surtout pour la protection de l'humus, qui, somme toute, est la couche nourricière des plantes. Compte tenu des changements climatiques, quels sont les moyens que vous prônez pour l'avenir afin de conserver cette couche nécessaire à la vie?

[English]

Mr. Janzen: I am just trying to collect my thoughts. There are many ways whereby we can restore and preserve soil, organic matter or humus. Probably the fundamental one is to preserve those lands which already hold a lot of carbon such as grasslands, for example, or other ecosystems. We might extend it to wetlands, forests and so on, which may hold a lot of carbon. Recognizing what's there, quantifying what's there and preserving what's there is an important factor.

When it comes to rebuilding soil carbon on lands already cropped, generally speaking, anything that we can do to increase the amount of plant material returning to the soil will tend to replenish the soil organic matter. For example, if you apply nutrients carefully and judicially, that will increase yields. Some of that yield will be removed, but a large proportion hopefully will be returned to the soil, thereby increasing organic matter.

There's a lot of interest in developing more diversified farming systems, including perennial crops. Perennial crops tend to maintain photosynthetic growth for longer periods of time, so they capture more CO_2 from the atmosphere and tend to steer larger amounts back into the soil. In effect, what we are doing as farmers is managing carbon.

In very simple terms we lay out sheets of green, planes of chlorophyll which traps all of the solar energy in carbon. We hope to take some of that away to fuel ourselves, our industry and so on, but we hope to send as much of that as possible back into the soil. That, in a nutshell, is how we hope to restore soil carbon, capturing as much by photosynthesis, growing as much green material as possible and then steering as large a proportion as we can, given economic and other constraints, back into the soil.

[Translation]

Senator Maltais: Mr. Baron, your expertise primarily comes from the northern Prairies. Climate change is making more and more land available for growing certain plants. Has there been a big improvement in the northern Prairies? What about the southern Prairies? Can you compare what's happening in the northern and southern Prairies? Can the northern Prairies become productive enough to compete with the southern Prairies?

[Traduction]

M. Janzen : J'essaie simplement de rassembler mes idées. Nous avons à notre disposition de nombreux moyens pour rétablir et préserver les sols, la matière organique ou l'humus. Le plus simple serait, sans doute, de préserver d'abord les terres qui emmagasinent déjà une grande quantité de carbone comme les prairies herbeuses et les écosystèmes semblables. On pourrait étendre l'exercice aux terres humides, aux forêts et à tous ces endroits où on peut trouver du carbone en quantité. Il est important de reconnaître la teneur en carbone, de la quantifier et de la préserver.

Lorsqu'il s'agit de rétablir la teneur en carbone du sol sur des terres déjà cultivées, les mesures prises pour accroître la quantité de matières végétales qui retournent dans le sol vont généralement contribuer à reconstituer la matière organique de ce sol. Ainsi, une utilisation prudente et judicieuse des nutriments permet d'augmenter les rendements. Une partie des récoltes ainsi produites sera prélevée, mais une grande proportion devrait heureusement être retournée dans le sol, ce qui accroîtra d'autant sa teneur en matières organiques.

On s'intéresse beaucoup au développement de modes d'exploitation agricole plus diversifiés, y compris les cultures pérennes. Celles-ci permettent généralement une croissance photosynthétique pendant de plus longues périodes, ce qui entraîne un plus grand captage de gaz carbonique dans l'atmosphère et un retour du carbone en plus grande quantité dans le sol. En fait, le rôle des agriculteurs consiste en quelque sorte à gérer le carbone.

Pour dire les choses très simplement, nous étendons des couches de verdure, des plans de chlorophylle qui piègent toute l'énergie solaire dans le carbone. Nous espérons pouvoir en utiliser une partie pour produire les carburants dont nous avons notamment besoin à des fins personnelles et industrielles, mais nous voulons aussi en retourner le plus possible dans le sol. En un mot, c'est ainsi que nous espérons rétablir la teneur en carbone des sols. Il s'agit d'en capturer autant que possible par photosynthèse, de faire pousser un maximum de matières organiques et d'en réinjecter le plus possible dans le sol, compte tenu des contraintes économiques et autres.

[Français]

Le sénateur Maltais : Monsieur Baron, vous avez développé votre expertise surtout dans le nord des Prairies. En raison des changements climatiques, ce sont de plus en plus des terres cultivables pour certaines plantes. Y a-t-il une grande amélioration dans les régions du nord et qu'en est-il des régions du sud? Faites-vous des comparaisons entre ce qui se passe dans le nord des Prairies et dans le sud des Prairies? Les régions du nord peuvent-elles devenir productives et être en concurrence avec les régions du sud?

[*English*]

Mr. Baron: The question is: Can the northern Prairies become a competitor in terms of food production with the southern Prairies? At present, the central portion of Alberta, the parkland of Alberta, does outproduce the southern part of the Prairies. It has deep black chernozemic soils in the central part of the province. The average yields of crops are higher. I would ask Dr. Janzen's agreement with this, but the deep black chernozemic soils are naturally healthy.

When we go to the Peace River region in Alberta, with about 3 million hectares of agricultural land, those soils are not quite as productive as the black chernozems because they're Luvisolic soils. They will not be as productive per se under equal climates as central Alberta, but their climate will increase in temperature to a certain extent where alternative crops may be used. The only problem is that we have to find out how to maintain yields and have consistent, sustainable agricultural production over a period of years.

The central and northern parts of the Prairies will become the breadbasket of the Prairies as it will take a lot more inputs or more extensive farming to maintain the southern part of the Prairies because of lack of rainfall and higher temperatures.

[*Translation*]

Senator Maltais: Mr. Baron, you're the fourth or fifth person to mention perennial seeds. Is that a promising market? You mentioned diversifying seeds, like wheat, barley, canola, et cetera. Do you think this could become a new way of farming in the coming years?

[*English*]

Mr. Baron: The question is: What is the future of perennial cereal production? I believe you mean perennial crop production, per se. I don't believe we'll be moving entirely to perennial cereal or oilseed production very quickly. We may move a portion of the industry that way, but we have to remember that our whole background behind the grain marketing industry and grain industry is based on annual crop production. We have developed agronomic techniques to minimize disease and weeds. We would have to learn how to control these sorts of things in perennial systems.

First of all, as an intermediate step to that, I think we will see a movement toward more winter cereal production and longer and greater frequency of perennial crops within the annual system

[*Traduction*]

M. Baron : Vous voulez savoir si le nord des Prairies pourra bientôt entrer en concurrence avec le sud des Prairies pour ce qui est de la production alimentaire? À l'heure actuelle, la portion centrale de l'Alberta, la prairie herbagère de la province, produit davantage que le sud des Prairies. On trouve dans cette région centrale des sols chernozémiques noirs. Le rendement moyen des cultures y est plus élevé. M. Janzen pourra peut-être le confirmer, mais je crois que ces sols sont naturellement sains.

Lorsque nous nous rendons dans la région de Peace River, en Alberta, qui compte environ trois millions d'hectares de terres agricoles, nous constatons que ces sols ne sont pas tout à fait aussi productifs que les tchernozems noirs, parce que ce sont des sols luvisoliques. Soumis à des climats égaux, ils ne seront pas aussi productifs que ceux du centre de l'Alberta. Toutefois, lorsque la température de leur climat augmentera dans une certaine mesure, des cultures de remplacement pourront être utilisées. Le seul problème, c'est que nous devrons trouver une façon de maintenir leurs rendements et d'obtenir une production agricole uniforme et durable pendant un certain nombre d'années.

Les parties centrale et septentrionale des Prairies deviendront le grenier de la région, étant donné que le maintien de la partie méridionale nécessitera beaucoup plus d'intrants et de travail agricole intensif en raison d'un manque de pluie et de températures plus élevées.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Monsieur Baron, vous êtes la quatrième ou la cinquième personne à nous parler des graines vivaces. Est-ce un marché prometteur? Vous avez parlé de la diversification des graines qui peuvent être du blé, de l'orge, du canola, et cetera. Au cours des prochaines années, croyez-vous que ça peut devenir une nouvelle façon de faire de l'agriculture?

[*Traduction*]

M. Baron : Votre question est la suivante: quel est l'avenir de la production de céréales vivaces? Je crois que vous voulez dire la production de cultures vivaces, en tant que telles. Je ne crois pas que nous passerons entièrement à la production de céréales vivaces ou d'oléagineux très rapidement. Il se peut qu'une partie de l'industrie s'engage dans cette voie, mais nous ne devons pas oublier que l'industrie des graines et de leur commercialisation repose entièrement sur la production de cultures annuelles. Nous avons élaboré des techniques agronomes visant à réduire au minimum les maladies et les mauvaises herbes. Il faudrait que nous apprenions comment contrôler ces genres de problèmes chez les cultures vivaces.

Premièrement, je pense qu'à titre d'étape intermédiaire, nous observerons la production d'un plus grand nombre de céréales d'hiver et l'utilisation plus fréquente et plus longue de cultures

context. That has to happen first. Once we get the issues and problems that will come with developing the perennial crops worked out, we will know what an economical yield of grain is from a perennial crop, what the nutrient balance of the perennial crop will be, and how long it will remain resistant to crop diseases. That has to be worked out prior to adopting on a wholesale basis.

vivaces dans le contexte d'un système de cultures annuelles. Cela doit se produire en premier. Une fois que nous aurons réglé les problèmes qui accompagnent le développement de cultures vivaces, nous connaîtrons le rendement en graines qui peut être tiré d'une culture vivace, d'une façon rentable, le bilan nutritif de la culture vivace en question et la période pendant laquelle elle demeurera résistante aux maladies des cultures. Tout cela doit être déterminé avant l'adoption massive des cultures vivaces.

If you think about this in terms of how long it takes to develop a variety currently, even with our advanced genomics work where we stack genes to resist drought, disease and so on, which are starting to get quite effective, it still takes us about 15 years to develop a single variety from a cross. When you think about maybe ending up with one or two perennial varieties over that period of time, that isn't enough potential resistance for diseases. You have to have variety after variety after variety coming out. You would need to do that with the perennial system. The whole infrastructure of the perennial system would have to occur first. We have to remember that by 2050, we will have 9 billion people in the world to feed.

Lorsque l'on songe au fait que le développement d'une seule variété à partir d'un croisement exige encore une quinzaine d'années en ce moment, même avec l'aide de nos travaux avancés de génomique qui nous permettent de superposer des gènes pour que la variété résiste, entre autres, aux sécheresses et aux maladies, et lorsqu'on songe au fait que, pendant cette période, nous pourrions finir par obtenir une ou deux variétés de vivaces, on réalise que ce potentiel de résistance aux maladies n'est pas suffisant. Avant d'avoir recours à un système de cultures vivaces, il faudrait créer maintes et maintes variétés. Il faudrait d'abord établir l'infrastructure complète du système de cultures vivaces. Nous ne devons pas perdre de vue que, d'ici 2050, nous devrons alimenter neuf milliards de personnes à l'échelle mondiale.

[*Translation*]

Senator Maltais: Mr. Baron, climate warming is an indisputable fact. Canadians are increasingly aware of this issue and are working very hard on it. Do you personally believe that we will have effective methods for maximizing greenhouse gas reductions within the next 10 years?

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Monsieur Baron, le réchauffement climatique est un fait indéniable. La population canadienne est de plus en plus sensibilisée à cette question et travaille très fort. Croyez-vous sincèrement qu'au cours des 10 prochaines années on aura des méthodes très efficaces pour réduire au maximum les émissions de gaz à effet de serre?

[*English*]

Mr. Baron: The question is: Do we believe that in the next 10 to 15 years we will effectively reduce greenhouse gases at least to the level where it will not affect climate change? Most of the work done in the whole infrastructure of our business of agriculture and the research we conduct is not done on a systems basis. In my talk, I mentioned agricultural systems. The systems can be placed on the farm. When we make the changes we have to be able to show, both upstream and downstream, that we are being effective in reducing the greenhouse gas balance.

[*Traduction*]

M. Baron : La question est la suivante: croyons-nous que, au cours des 10 à 15 prochaines années, nous abaisserons efficacement les gaz à effet de serre au moins à un niveau qui n'aura pas d'incidence sur le changement climatique? La plupart des efforts déployés pour maintenir l'infrastructure complète de notre exploitation agricole et pour mener des recherches ne reposent pas sur des systèmes. Au cours de mon exposé, j'ai mentionné des systèmes de production agricole. Ces systèmes peuvent être mis en œuvre dans des exploitations agricoles. Lorsque nous apportons ces changements, nous devons être en mesure de démontrer, en aval et en amont, que nous réduisons efficacement l'équilibre en matière de gaz à effet de serre.

One of the critical things Dr. Janzen talked about was soil carbon. That's the basis for productivity, but we also have to do that while minimizing the other greenhouse gases and allowing our agricultural industry to make enough money to make the investments to change.

L'un des éléments cruciaux dont M. Janzen a parlé était le carbone des sols. C'est sur ce carbone que repose notre productivité, mais nous devons le préserver tout en réduisant au minimum les autres gaz à effet de serre et en permettant à notre industrie agricole de réaliser suffisamment de profits pour investir dans les changements.

[*Translation*]

Senator Maltais: Thank you very much, gentlemen. Thank you for your answers.

[*English*]

The Chair: I only have a couple of questions. One relates to the amount of organic matter in the soil. I am from Prince Edward Island. We grow a lot of potatoes with very red sandy soil, the Charlottetown sandy loam. It is not like the chernozems in Alberta. I think it's a class 3 soil instead of class 1. Anyway, it's soil that organic matter is fast disappearing in, simply because of the type of crops we're growing.

How common across the country is the decrease of organic matter in soil? Is it common elsewhere? Surely we can't be the only ones.

Mr. Janzen: Soil organic matter is changing in many places across the country. In some cases, soil organic matter is going up likely. In another it's holding steady. In some cases it's declining. Generally speaking I think it's safe to say, on the whole, that the amount of carbon in agricultural lands in Canada is probably holding steady and may be gaining a bit based on the Environment and Climate Change Canada estimates that I showed earlier.

That raises an important point. We do well I think to think about individual ecosystems, rather than look at Canadian farmlands as a whole or as an abstract entity. We go to a given field on a given farm. We look around and we ask how we can manage this land better and more sustainably. How important is it that we restore carbon in this unit of land for its continued productivity?

Potato production lands are an example of a farming system where there's sometimes a challenge to keep returning carbonaceous materials. Maybe there are ways of developing new rotations that provide additional restorative carbon benefits.

The Chair: The next question would relate to both of you. Obviously you've indicated a lot of things that have changed over the years: the longer growing season, the erratic weather and the amount of moisture. However, in your own research what has been the greatest impact you have personally noticed in regard to climate change?

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Merci beaucoup, messieurs. Je vous remercie de vos réponses.

[*Traduction*]

La présidente : J'ai seulement quelques questions à vous poser. L'une d'elles est liée à la quantité de matière organique dans le sol. Je viens de l'Île-du-Prince-Édouard où nous cultivons une grande quantité de pommes de terre dans un sol sableux très rouge, le loam sableux de Charlottetown. Ce sol ne ressemble pas aux tchernozems de l'Alberta. Je crois que c'est un sol de classe 3 plutôt que de classe 1. Quoi qu'il en soit, c'est un sol dans lequel la matière organique disparaît rapidement, simplement en raison du type de cultures que nous y produisons.

Dans quelle mesure la diminution de la matière organique dans les sols est-elle un problème répandu à l'échelle nationale? Le problème est-il répandu ailleurs? Nous ne sommes sûrement pas les seuls à faire face à ce problème.

M. Janzen : La matière organique du sol fluctue à de nombreux endroits au pays. Dans certains cas, il est probable qu'elle augmente. Dans d'autres cas, elle se maintient ou diminue. En général, je pense qu'on peut dire sans risque de se tromper que, dans l'ensemble, la quantité de carbone dans les terres agricoles canadiennes se maintient probablement ou augmente peut-être un peu selon les estimations d'Environnement et Changement climatique Canada que je vous ai montrées plus tôt.

Cela soulève une question importante. À mon avis, il est bon que nous considérions chaque écosystème individuellement, au lieu d'envisager les terres agricoles comme un tout ou une entité abstraite. Il faut que nous visitions un champ donné d'une ferme donnée, que nous l'examinions et que nous nous demandions comment nous pourrions gérer ce terrain d'une façon plus efficace et durable. À quel point est-il important que nous rétablissions la quantité de carbone de cette parcelle pour maintenir sa productivité?

Les terres consacrées à la production de pommes de terre sont un exemple de système agricole où il est parfois difficile de rétablir sans cesse la quantité de matière carbonée. Il y a peut-être des façons d'établir de nouvelles rotations qui présenteraient des avantages supplémentaires en matière de rétablissement du carbone.

La présidente : Ma prochaine question a rapport à vous deux. Manifestement, vous avez indiqué que de nombreux aspects ont changé au fil des ans: une saison de croissance plus longue, une météo irrégulière et des fluctuations du taux d'humidité. Toutefois, selon vos propres recherches et ce que vous avez observé personnellement, quel élément a la plus grande incidence sur le changement climatique?

Mr. Janzen: Maybe I'll offer a partial perspective, and then Mr. Baron can continue and elaborate. For me, a very important transition happened when we realized, a decade or two ago, that how we manage our farmlands has ramifications far beyond the fences of the fields. Managing soils is an urgent question from the standpoint of the farmer and of the agriculture community, but it has implications far beyond that. The climate change issue brought to the fore the interconnectedness of our farm ecosystems to the urban centres because the atmosphere does not honour the boundaries we place upon our geographies.

For me, at least, that was an eye-opening, perhaps belated perspective that changed the way we do research, recognizing that farms are not just a resource from which we extract materials for benefit elsewhere. Farms are ecosystems that sustain us in many ways. Food is absolutely critical, but there are other societal issues: biodiversity, energy and aesthetic appeal. All these other benefits that we derive from the land have implications, as I mentioned, beyond agriculture. That was a pivotal point in my research career.

Mr. Baron: You almost asked more than one question because, first of all, as researchers we don't work in a vacuum or silo. I am well aware of the work that Mr. Janzen does, even though he works in Lethbridge. If you asked what is the greatest contribution my research has had toward climate change, I would say there are probably two things. The most important thing that I've worked on has to do with extension of the grazing season and thereby really extending the growth of crops for as long as possible that you can in the year, and then the use of crops by an entirely different part of the farming system, the cow or the ruminant.

They're kind of in opposition, when you think about that in terms of greenhouse gas emission, because the ruminant is producing methane. Yet, without the ruminant, it's hard to justify the use of many of our tame pastures. In central and northern Alberta, we have over 60 per cent of the tame pastures in Alberta. Over half of our land is devoted to tame pasture and natural pasture.

Our rangeland is the larger part at 15 million hectares, but the number of beef cattle on that land is pretty much fixed. As grain prices go up and down and as cattle prices go up and down, we move in and out of tame pasture. That's probably the biggest source. The biggest way we can most rapidly increase carbon sequestration is to increase the amount of tame pasture that we

M. Janzen : Je peux peut-être vous faire part d'un point de vue partiel, puis M. Baron pourra continuer de répondre à votre question en vous fournissant des précisions. En ce qui me concerne, une transition fort importante est survenue quand, il y a 10 ou 20 ans, nous nous sommes rendu compte que la façon dont nous gérions nos terres agricoles avait des conséquences qui dépassaient de loin les limites des champs. Du point de vue de l'agriculteur et de la communauté agricole, la gestion des sols est une préoccupation urgente, mais elle va beaucoup plus loin que cela. La question du changement climatique a mis en évidence les liens qui existent entre nos écosystèmes agricoles et nos centres urbains, parce que l'atmosphère ne respecte pas les limites que nous attribuons à nos répartitions géographiques.

Il s'agit là, du moins en ce qui me concerne, d'un point de vue révélateur et peut-être tardif qui a changé la façon dont nous menons nos recherches, ayant reconnu que les exploitations agricoles ne sont pas seulement une ressource dont nous tirons des produits qui servent ailleurs. Les exploitations agricoles sont des écosystèmes qui nous soutiennent de bien des manières. Les aliments sont absolument essentiels, mais il y a d'autres enjeux sociaux, notamment la biodiversité, l'énergie et l'attrait esthétique. Comme je l'ai mentionné, tous les autres avantages que nous tirons des terres ont des répercussions qui dépassent l'agriculture. Cette constatation a marqué un point tournant dans ma carrière de chercheur.

M. Baron : Vous avez pratiquement posé plus d'une question parce que, premièrement, nous, les chercheurs, ne travaillons pas en vase clos. Je suis tout à fait conscient des recherches que M. Janzen mène, même s'il travaille à Lethbridge. Si vous me demandez quelle est la plus grande contribution que ma recherche a apportée à la lutte contre le changement climatique, je dirais qu'il y en a probablement deux. Le projet le plus important auquel j'ai travaillé est lié à la prolongation de la saison de pâturage, qui prolonge réellement ainsi la croissance des cultures le plus longtemps possible pendant l'année, puis l'utilisation des cultures par une partie complètement différente du système d'exploitation, à savoir les vaches ou les ruminants.

Lorsque l'on envisage cela du point de vue de la réduction des émissions de gaz à effet de serre, on constate que ce projet va un peu à l'encontre de cet objectif, étant donné que les ruminants produisent du méthane. Et pourtant, sans les ruminants, il est difficile de justifier l'utilisation d'un grand nombre de nos pâturages artificiels. Le centre et le Nord de l'Alberta comptent plus de 60 p. 100 des pâturages artificiels de la province. Plus de la moitié de notre territoire est consacrée à des pâturages artificiels et naturels.

La majeure partie de cette superficie, soit 15 millions d'hectares, constitue de grands pâturages libres, mais le nombre de bovins qui paissent sur cette surface est plutôt fixe. En fonction des fluctuations du prix des céréales et des bovins, nous cultivons ou non des pâturages artificiels. Voilà probablement la source la plus importante. La façon dont nous pouvons accroître

have because the rate of sequestration is higher as soon as we move from an annual crop to a perennial crop for a period of years. The better frequency we can keep that moving, the more stable our soil carbon reserves will be. Stability in all agricultural industry is really important.

The second part has to do with connectivity that Mr. Janzen talked about. When we speak as commodities, it's almost like all of western Canada is one big field of canola or used to be in the 1950s and 1960s one big field of wheat and the other field was summer fallow. We've changed that completely in 30 years. When I was an undergrad student, we used to have 20 million hectares of wheat and 20 million hectares of summer fallow. Now we have a whole array of crops to assist us in crop diversification that helps us keep the land mostly in crop, and we're down to less than 5 million hectares of summer fallow. I would say that's one accomplishment, plus zero tillage on top of that.

Mr. Janzen: To elaborate a bit, I am not sure I interpreted the question correctly in my initial answer. I certainly don't take personal credit for any of the innovations that I mentioned earlier.

I offer one additional insight, which is not my insight, but a collective insight. I refer to the importance of the variable time in all of these questions. It is one of our greatest research challenges and an opportunity. As I mentioned in my preliminary comments, many of the changes that are happening happen slowly and progressively over time. In fact, by definition change involves time. You only see change over time.

One of the questions we keep grappling with is: How do we include that perspective in our research when we tend to focus on short-term studies? What we're really asking, in many cases, whether it's climate change, land stewardship, biodiversity or other questions of sustainability, are very long-term questions, the answers to which will be finally available after a lot of time has passed.

Time, after all, is a final arbiter of what is sustainable or not by definition. We will only see what is sustainable in hindsight sometime in the future. That is another insight and opportunity that we see in our research programs.

le plus rapidement la séquestration du carbone consiste à accroître la superficie des pâturages artificiels dont nous disposons, car le taux de séquestration augmente dès que nous passons d'une culture annuelle à une culture vivace pendant une période de plusieurs années. Plus nous parviendrons à maintenir à un niveau élevé la fréquence de ce passage, plus nos réserves de carbone dans le sol seront stables. Dans toute industrie agricole, la stabilité revêt une grande importance.

La deuxième partie concerne les liens dont M. Janzen a parlé. Lorsque nous parlons des produits de base, c'est presque comme si l'Ouest canadien était un grand champ de canola ou, dans les années 1950 et 1960, un grand champ de blé combiné à un autre champ en jachère. Nous avons modifié cela complètement en 30 ans. Pendant mes études de premier cycle, nous disposions de 20 millions d'hectares de blé et de 20 millions d'hectares en jachère. Maintenant, nous disposons de tout un éventail de cultures qui nous aident à diversifier ce que nous cultivons et à cultiver la plupart de nos champs. Par conséquent, nous n'avons plus que cinq millions d'hectares en jachère. Je dirais que c'est l'une de nos réalisations, à laquelle s'ajoute la culture sans travail du sol.

M. Janzen : J'aimerais préciser légèrement mon intervention, car je ne suis pas certain d'avoir interprété correctement la question lorsque j'y ai répondu en premier lieu. Il est certain que je ne peux m'attribuer le mérite d'aucune des innovations que j'ai mentionnées plus tôt.

J'aimerais mentionner une autre idée qui n'est pas la mienne, mais plutôt une idée collective. Je fais allusion à l'importance que la notion de temps revêt dans toutes ces questions. Le temps est l'un de nos plus grands défis dans le domaine de la recherche, mais il offre également des possibilités. Comme je l'ai mentionné au cours de ma déclaration préliminaire, bon nombre de changements surviennent lentement et progressivement avec le temps. En fait, par définition, les changements requièrent du temps. On observe les changements seulement avec le temps.

L'une des questions auxquelles nous avons constamment du mal à répondre est la suivante: comment pouvons-nous tenir compte de cet aspect dans nos recherches alors que nous avons tendance à mettre l'accent sur des études à court terme? Dans bon nombre de cas, les questions que nous posons, qu'elles soient liées au changement climatique, à l'intendance des terres, à la biodiversité ou à d'autres questions de durabilité, sont des questions à long terme, dont les réponses nous seront apportées finalement après le passage d'une très longue période de temps.

Après tout, le temps juge en dernier ressort de ce qui est durable ou non, par définition. Ce n'est qu'avec du recul, que nous constaterons ce qui est durable. Voilà une autre idée et une autre possibilité que nous observons dans le cadre de nos programmes de recherche.

The Chair: As you were saying earlier, there is a century of data. I guess it comes back to long-term research being important. That's not to say short-term research isn't, but in terms of sustainability often it's only, probably, the long term that will really tell the tale of where we're going and how we can stay there.

Mr. Janzen: Yes, that's an excellent way of phrasing it. The short term is absolutely essential, the devoted, the meticulous short-term studies to understand principles and understand mechanisms to see how a system behaves or part of the system behaves. Alongside those very detailed hypothesis driven experiences, we also need the long term to keep us, if I may say, humble and to see if we really are understanding things as well as we think we may have.

As I mentioned, we in Agriculture and Agri-Food Canada are very fortunate in that we had those who went before us that established these long-term experiments. We can learn. We can look back in the past and make measurements on these longer term experiments. The corollary is that those coming after us, presumably, may want to benefit from things we do today that may outlive us. That remains an important research objective, as well.

The Chair: Absolutely. I would like to thank both of you for being here today. It has been a great discussion. We greatly appreciate your input.

(The committee adjourned.)

La présidente : Comme vous l'avez déclaré plus tôt, nous disposons d'une centaine d'années de données. Je suppose que cela nous rappelle l'importance de la recherche à long terme. Cela ne veut pas dire que la recherche à court terme n'est pas importante, mais, en ce qui concerne la durabilité, c'est souvent à long terme que nous pourrons vraiment déterminer où nous allons et comment nous pourrons rester à cet endroit.

M. Janzen : Oui, c'est une excellente façon d'exprimer cette idée. Les études à court terme spécialisées et méticuleuses sont absolument essentielles pour comprendre les principes et les mécanismes liés à la façon dont se comporte un système ou une partie d'un système. En plus de ces expériences axées sur des hypothèses très détaillées, nous avons également besoin de mener des études à long terme afin de faire constamment preuve d'humilité, si je peux m'exprimer ainsi, et de constater si nous comprenons les choses vraiment aussi bien que nous le pensions.

Comme je l'ai mentionné, nous, les employés d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, sommes très chanceux, en ce sens que nos prédécesseurs ont établi ces expériences à long terme. Ainsi, nous pouvons apprendre. Nous pouvons examiner ce qui est survenu dans le passé et procéder à des mesures de ces expériences à long terme. Le corollaire de cette remarque, c'est que nos successeurs pourraient vraisemblablement souhaiter profiter des recherches que nous menons en ce moment et qui pourraient nous survivre. Cela constitue également un important objectif de recherche.

La présidente : Absolument. J'aimerais vous remercier tous les deux de votre présence parmi nous aujourd'hui. Nous avons eu une excellente discussion, et nous vous sommes grandement reconnaissants de vos commentaires.

(La séance est levée.)

WITNESSES

Thursday, March 22, 2018 (morning)

Canadian Roundtable for Sustainable Beef:

Cherie Copithorne-Barnes, Chair;

Reynold Bergen, Research Director, Beef Cattle Research Council.

Biological Carbon Canada:

Graham Gilchrist, Chief Executive Officer.

Alberta Greenhouse Growers Association:

Anna De Paoli, Consultant to the Alberta Greenhouse Growers Association.

As an individual:

Douglas J. Cattani, Department of Plant Science, University of Manitoba.

Alberta Innovates:

Christine Murray, Director, Agricultural Technologies.

InnoTech Alberta:

Ross Chow, Executive Director.

Thursday, March 22, 2018 (afternoon)

As individuals:

Guillermo Hernandez Ramirez, Assistant Professor, Department of Renewable Resources, University of Alberta;

William Shotyk, Bocock Chair for Agriculture and the Environment, Department of Renewable Resources, University of Alberta.

Agriculture and Agri-Food Canada:

Vern Baron, Research Scientist, Sustainable Production Systems, Lacombe Research and Development Centre, Science and Technology Branch;

Henry Janzen, Research Scientist, Soil Biochemistry, Lethbridge Research and Development Centre, Science and Technology Branch.

TÉMOINS

Le jeudi 22 mars 2018 (avant-midi)

Table ronde canadienne sur le bœuf durable :

Cherie Copithorne-Barnes, présidente;

Reynold Bergen, directeur de recherche, Conseil de recherche sur les bovins de boucherie.

Biological Carbon Canada :

Graham Gilchrist, chef de la direction.

Association des serristes de l'Alberta :

Anna De Paoli, consultante auprès de l'Association des serristes de l'Alberta.

À titre personnel :

Douglas J. Cattani, Département de science végétale, Université du Manitoba.

Alberta Innovates :

Christine Murray, directrice, Technologies de l'agriculture.

InnoTech Alberta :

Ross Chow, directeur général.

Le jeudi 22 mars 2018 (après-midi)

À titre personnel :

Guillermo Hernandez Ramirez, professeur adjoint, Département des richesses renouvelables, Université de l'Alberta;

William Shotyk, titulaire de la chaire Bocock en agriculture et en environnement, Département des richesses renouvelables, Université de l'Alberta.

Agriculture et Agroalimentaire Canada :

Vern Baron, chercheur scientifique, Systèmes de production durable, Centre de recherche et de développement de Lacombe, Direction générale des sciences et de la technologie;

Henry Janzen, chercheur scientifique, Biochimie des sols, Centre de recherche et de développement de Lethbridge, Direction générale des sciences et de la technologie.

Available on the Internet: http://sencanada.ca

Disponible sur internet : http://sencanada.ca